R E.D.

Tomo 57

Fascículo 1

Outubro, 1959

COMMONWEALTH INST. ENTOMOLOGY LIBRARY
18 MAR 1960
SERIAL C.3.A.7
SEPARATE

MEMÓRIAS

DO

INSTITUTO OSWALDO CRUZ

Rio de Janeiro - Brasil

INSTITUTO OSWALDO CRUZ

DIRETOR
Amilcar Vianna Martins

SECRETÁRIO
Laerte Manhães de Andrade

DIVISÕES CIENTÍFICAS

CHEFES

Microbiologia e Imunologia (D.M.I.)
Genesio Pacheco

Zoologia médica (D.Z.M.)
Lauro Pereira Travassos

Fisiologia (D.F.)
Thales Cesar Martins

Patologia (D.P.)
Carlos Bastos Magarinos Torres

Estudos de Endemias (D.E.E.)
Julio Muniz

Vírus (D.V.)
Henrique de Azevedo Penna

Química e Farmacologia (D.Q.F.)
Gilberto Guimarães Villela

Higiene (D.H.)
José Guilherme Lacôrte

Hospital Evandro Chagas (H.E.C.)
Genard Carneiro da Cunha Nobrega

SECÇÕES CIENTÍFICAS

CHEFES

Bacteriologia (D.M.I.)
Gobert Araujo Costa

Micologia (D.M.I.)
Antonio Eugenio de Arêa Leão

Entomologia (D.Z.M.)
Herman Lent

Helmintologia (D.Z.M.)
João Ferreira Teixeira de Freitas

Protozoologia (D.Z.M.)
Felipe Nery Guimarães

Fisiologia (D.F.)
Haity Moussatché

Endocrinologia (D.F.)
(vaga)

Anatomia Patológica (D.P.)
Eitel Lopes Moreira Duarte

Hematologia (D.P.)
Walter Oswaldo Cruz

Medicina Experimental (D.P.)
Roberto Luiz Pimenta de Mello

Estatística e Epidemiologia (D.E.E.)
Octavio Coelho Magalhães

Inquéritos e Trabalhos de Campo (D.E.E.)
Emmanuel Dias

Vírus (D.V.)
José Fonseca da Cunha

Riquetsias (D.V.)
Francisco de Paula da Rocha Lagoa

Química (D.Q.F.)
Humberto Teixeira Cardoso

Ensaios Biológicos e Contrôle (D.Q.F.)
Oswaldo Lazarini Peckolt

Farmacodinâmica e Quimioterapia (D.Q.F.)
(vaga)

Bioclimatologia (D.H.)
Laerte Manhães de Andrade

Higiene do Trabalho (D.H.)
Murilo Cardoso Fontes

Nutrição (D.H.)
Estácio de Figueiredo Monteiro

MEMÓRIAS
DO
INSTITUTO OSWALDO CRUZ

Tomo 57 Fascículo 1 Outubro, 1959

CONTRIBUTION À L'ÉTUDE DES INFUSOIRES PARASITES DU COECUM DE L'HYDROCHEIRE (*HYDROCHEIRUS CAPYBARA* L.). I. LA FAMILLE DES *CYCLOPOSTHIIDAE**

ANDRÉ HOLLANDE et ADRIEN BATISSE

Laboratoire de Biologie Générale et Appliquée, Faculté des Sciences, Université d'Alger

(Avec 13 planches)

C'est grâce aux recherches de MARQUES DA CUNHA et de J. MUNIZ, ainsi qu'aux investigations de FLAVIO DA FONSECA que sont actuellement connus les Ciliés intestinaux de l'Hydrocheire (*Hydrocheirus capybara* L.). Au cours d'un récent séjour au Brésil, il nous a été donné d'observer nous-mêmes la faune du caecum du capivara, et de préciser la morphologie des divers Protistes qui s'y rencontrent **.

Nous exposerons tout d'abord dans ce travail nos résultats concernant la famille des Cycloposthiidae. Qu'il nous soit permis auparavant d'adresser nos plus sincères remerciements à nos Collègues Brésiliens grâce à l'obligeance desquels ce travail a pu être entrepris. En premier lieu, nous tenons à exprimer toute notre gratitude à Monsieur le Professeur Paulo Sawaya. C'est par suite de son extrême complaisance que nous avons pu travailler dans d'excellentes conditions aux Laboratoires de la Faculté des Sciences et de Philosophie de São Paulo. Qu'il sache combien ce séjour nous a été agréable et fructueux. Le Docteur Flavio da Fonseca, chef de service à l'Institut Butantan nous a confié une partie de ses récoltes de *Muniziella Cunhai*. Nous l'en

* Reçu le 6 Août 1958.

** Selon les auteurs, cette faune comprend, outre les *Cycloposthium*, les genres et espèces suivants: *Protohallia uncinata* (Cunha et Muniz, 1925), *Paraisotricha hydrochoeri* (Cunha, 1915), *P. acuminata* (Cunha), *Hydrochoerella intestinalis* (Cunha et Muniz, 1925), *Blepharocorys hydrochoeri* (Cunha et Muniz, 1925), *Enterophrys elongata* (Hasselmann, 1918), *E. piriformis* (Hasselmann, 1918), *Protolutzia hydrochoeri* (Cunha et Muniz, 1925).

1 — 27 543

remercions très vivement. Le Docteur Lauro Travassos, Directeur du service de Parasitologie à l'Institut Oswaldo Cruz, ainsi que ses collaborateurs, a bien voulu qu'on sacrifie un capivara du Parc Zoologique de Ribeirão Prêto, facilitant ainsi grandement nos recherches. Qu'ils soient assurés de notre profonde reconnaissance.

Le capivara que nous avons sacrifié était partiellement défauné en raison sans doute de son long séjour dans le Parc Zoologique de Ribeirão Prêto où il était soumis à un régime artificiel. Il n'hébergeait pas de *Muniziella*.

Les Cycloposthiidae, on le sait, sont des Entodiniomorphes, vivant en commensaux (ou en symbiontes?) dans le tube digestif de divers Mammifères (Tapir, Cheval, Rhinocéros, Éléphant, Chimpanzé, Gorille et Hydrocheire). On les rencontre soit dans le colon (*Trifascicularia* du Zébre, etc), soit dans le caecum (*Prototapirella intestinalis* Cunha du *Tapirus americanus, Tripalmaria* du Cheval, Cycloposthiidae du Capivara...). Ce sont pour la plupart des Protistes phagotrophes se nourrissant de débris végétaux. Contrairement aux Ophryoscolecidae, ils possèdent, en plus de la zone de membranelles adorales des bouquets de cirres locomoteurs (caudalia) dont la disposition et la localisation constituent autant de critères systématiques.

Une bonne description du genre *Cycloposthium* est celle de STRELKOW (1929-1931) qui a étudié plus particulièrement diverses espèces de l'Intestin du Cheval. Dans ses traits généraux, la morphologie des *Cycloposthium* est donc connue; par contre, les relations exactes du ciliophore avec la nasse pharyngienne, tout spécialement aussi la structure de cette dernière, restaient à préciser. C'est donc plus particulièrement dans ce but que nous avons poursuivi nos observations sur les *Cycloposthium* de l'Hydrocheire.

TECHNIQUE D'ÉTUDE

Il va sans dire qu'un premier examen de notre matériel fut pratiqué sur le vif; nous ne pûmes cependant en tirer grand bénéfice faute d'avoir à cet instant une connaissance suffisante des espèces décrites et des détails de leur structure qui méritaient une observation approfondie. Aussi le contenu du coecum fut-il fixé en masse dans divers fixateurs appropriés: Bouin, Zenker, Flemming, puis lavé et déshydraté et conservé dans l'huile de paraffine. Par la suite, nos récoltes furent portées dans l'alcool butylique et soumises à un premier tri par tamisage et décantation. Les espèces furent ensuite isolées sous la loupe binoculaire, étant en générale seuls retenus pour étude les individus dont le ciliophore était dévaginé (environ 1 à 2 pour cent des Protistes). Montage in toto dans le baume, coupes longitudinales et transversales furent faites d'une manière systématique. Les Infusoires ayant séjourné dans le Flemming se prêtent fort bien à l'observation sans coloration préalable. Ceux qui ont été fixés au Bouin ou au Zenker sont colorés en masse par le liquide de Mann

ou par l'hématoxyline ferrique. Pour les coupes, la double inclusion celloïdine-paraffine s'impose si l'on veut éviter une dislocation des plaques squelettiques et un écrasement toujours sensible du matériel. Epaisseur des coupes: 8 à 10μ. Orientation des blocs à l'aide de la loupe binoculaire.

Les colorations que nous avons retenues sont: d'une part le Mann, d'autre part le P. A. S. — Hématoxyline. Cette dernière technique permet d'obtenir une coloration élective des plaques squelettiques, en rouge vif, tandis que les systèmes fibrillaire et musculaire apparaissent en noir.

GENRES ET ESPÈCES ÉTUDIÉS

Cunha seul ou en collaboration avec Muniz a décrit huit espèces de *Cycloposthium,* du coecum du Capivara. Ce sont: *C. incurvum* Cunha, 1915; *C. magnum* Cunha et Muniz, 1927; *C. cristatum* Cunha et Muniz, 1927; *C.* (*Toxodinium*) *vorax* Cunha et Muniz, 1927; *C. hydrochoeri* Cunha, 1915; *C. minutum* Cunha et Muniz, 1927; *C. compressum* Cunha, 1915; *C. caudatum* Cunha et Muniz, 1927.

L'étude du contenu coecal de l'Hydrocheire de Ribeirão Prêto nous a permis personnellement d'étudier 6 espèces de Cycloposthiidae. Ces diverses espèces se laissent aisément, selon la morphologie du ciliophore et de la nasse, répartir en trois sections:

1ère section:	*C. hydrochoeri*
2ème section:	*C. minutum, C. lenticularis* sp.n.
	C. elongatum sp. n.
3ème section:	(s.g.*Diplolophus*) : *C. caudatum* et *C. compressum.*

Avant de faire état de quelques considérations générales, sur la morphologie des Cycloposthiidae, nous décrirons successivement les diverses espèces observées.

1ère section: **Cycloposthium hydrochoeri** Cunha

C. hydrochoeri, (Pl. I, figs. 1 et 2) relativement peu abondant dans nos récoltes, est l'une des plus grandes espèces rencontrées chez le Capivara. Elle mesure en moyenne 180 à 200 μ de long pour une largeur de 70 à 90 μ. On observe cependant quelques individus en prédivision qui atteignent 300 μ de long pour une largeur de 100 μ.

Le corps de section sensiblement circulaire (Pl. III, figs. 4 à 7) est assez fortement arqué, la convexité étant dorsale. C'est dans la zone d'émergence du ciliophore qu'il est le plus large. Il s'amenuise légèrement en direction des caudalia puis au-delà de ces dernières forme un processus caudal inégalement développé selon les cas, fréquemment aplati dorso-ventralement (Pl. XIII, fig. 2) et souvent rebroussé en direction ventrale. Forme et importance du processus caudal semblent fonction de la taille des individus; les contours en sont aisément altérés par une déshydratation trop rapide.

La cuticule, toujours nette, est plus particulièrement développée dans les régions antérieure et postérieure du corps, là où fait défaut le squelette. Au niveau du processus caudal tout spécialement, elle est épaisse. Une série de sillons profonds la découpent en nombreuses lanières concentriques qui remontent en direction des caudalia, engainent ces dernières, puis vont se perdre sur les faces dorso et ventro-latérales du Protiste.

A l'avant, au niveau où s'interrompt le squelette, la cuticule est plus développée et sous elle s'observent de nombreuses fibrilles à disposition circulaire. Puis la cuticule se rebrousse à l'intérieur du corps pour former la collerette (Pl. XII, fig. 2) Cette dernière présente au côte interne de nombreuses fibres de soutien à direction antéro-postérieure. Au côté externe, elle est doublée par un puissant muscle sphinctérien (*mc,* Pl. I, fig. 1; Pl. VI, fig. 2). Cette collerette délimite, on le sait, un vaste infundibulum dans la cavité duquel peut se rétracter le ciliophore. Il est vraisemblable que les fibres circulaires décrites ci-dessus sont élastiques et ont une action antagoniste à celle du muscle orbiculaire.

Le squelette forme dans son ensemble non pas deux plaques (*C. edentatum*), mais une lame continue ceinturant le corps, et dont les deux bords viennent s'affronter le long d'un profond sillon (*lsq,* Pl. I, fig. 2; Pl. III, figs. 4 à 7) parallèle au bord ventral du noyau. La lame s'arrête à une courte distance de l'extrémité antérieure. Vers l'arrière, elle ne dépasse guère la zone d'insertion des caudalia sauf au côte dorsal. Le sillon dont il vient d'être question débute à l'extrémité antéro-ventrale du Protiste, puis il court sur la face gauche de l'Infusoire et aboutit finallement au bord antérieur de la caudalia dorsale. Sous lui s'observe un ruban squelettique accessoire (15 μ de largeur) formant la "Leiste" des Auteurs Allemands. La plaque varie d'épaisseur selon la portion du corps qu'elle revêt; c'est à l'avant qu'elle offre son maximum de développement; elle est également fort épaisse au côté dorsal de l'animalcule.

Le long du bord ventral, elle s'amenuise rapidement de l'avant à l'arrière pour s'épaissir à nouveau dans la zone d'insertion du muscle rétracteur du ciliophore. Elle n'atteint pas le bord de la caudalia ventrale. Sur les flancs du *Cycloposthium,* le squelette est massif, mais les pièces qui le constituent sont d'autant plus petites qu'elles sont plus proches du sillon latéral. Ces pièces (Pl. XII, fig. 4), de dimensions très inégales, sont unies entre elles par un plasma dense. Leur morphologie est en tous points comparable à celle de *C. edentatum,* si bien décrite par STRELKOW. Chacune d'elles peut être comparée à une bobine dont les deux faces plates, très irrégulièrement polygonales, correspondent respectivement aux parois externe et interne de la plaque. Ces bobines sont creusées d'une cavité ampullaire, communiquant à l'extérieur par l'intermédiaire d'un nombre variable de pertuis.

Les pièces squelettiques se colorent vivement, comme l'ont indiqué les auteurs, en brun après action du liquide de Lugol. Nous nous sommes assurés que leur nature glucidique permettait de les colorer en rouge pourpre par le réactif de Schiff, après hydrolyse ménagée à l'acide périodique (PAS). Cette dernière technique permet en outre de déceler l'existence d'une couche glucidique extrémement ténue sous la cuticule, lá où manque le squelette.

Le ciliophore, ou péristome des auteurs, est un organite d'étude délicate. Il convient, pour l'observer dans de bonnes conditions, d'examiner des Infusoires en extension parfaite. Il est alors recommandé de confronter les Protistes montés *in toto* à ceux coupés longitudinallement et transversalement.

Le ciliophore (Pls. IV; V; VI; XII, fig. 3) de *C. hydrochoeri* a la forme d'un battant de cloche fortement renflé dans son portion distale et surmonté d'une petite éminence virguliforme (sorte d' "opercule") qui correspond à la terminaison d'un chef de fibrilles ciliophoriennes.

Les cirres adoraux, au nombre d'une trentaine, environ, se disposent, non selon un cercle, mais suivant une hélice dont ils garnissent un peu plus d'un tour de spire. Vu par la face droite, le ciliophore présente un arc continu de cirres. Vu au contraire par sa face gauche, il montre les deux extrémités libres de la spire. Entre ces dernières existe une profonde gouttière dorso-latérale qui longe le chefe fibrillaire principal et mène à la bouche. Observé par l'apex, le ciliophore a l'aspect représenté sur la Pl. XII, fig. 3. Outre les cirres de la spire, on note alors l'existence de deux cirres "complémentaires" plus puisants, situés de part et d'autre de l'opercule fibrillaire. Ces cirres "complémentaires" se retrouvent aisément sur les coupes sagittales du corps (*cc*, Pl. V).

Le ciliophore doit être interprété comme une simples excroissance plasmatique et son galbe lui est conféré, en partie du moins, par de très nombreuses fibrilles élastiques. Ces fibrilles (*f.c.*), vivement colorables par l'hématoxyline, ont une topographie extrémement complexe, que nous n'avons pas réussi à préciser dans le fin détail. Ce que nous observons, c'est essentiellement l'existence d'un chef fibrillaire principal dont les éléments issus de l'opercule ciliophorien forment un épais cordon qui s'épanouit à la base du ciliophore, constitue, en partie du moins, la paroi ventrale de la bouche puis se dissocie en fibrilles dont les unes pénètrent dans la nasse pharyngienne tandis que les autres complètent la face ventrale du pharynx (Pl. V). Il existe en outre des faisceaux fibrillaires accessoires issus des régions droite et gauche du ciliophore, et qui se mêlent aux précédentes, après s'être entrecroisées avec elles.

La rétraction de l'appareil adoral à l'intérieur du corps est assurée par un muscle important (*mrc*, Pl. V). Ce dernier s'insère à la base des cirres les plus ventraux du péristome, puis gagne la paroi ventrale de la plaque squelettique sur laquelle il se fixe. En cet endroit, comme

nous l'avons déjà dit, la plaque est plus développée. Long de 65 μ environ, lorsque le ciliophore est dévaginé, le muscle rétracteur qui s'est fortement épaissi, ne mesure que 30 μ lorsque l'appareil adoral est rétracté. Une fois invaginé, le ciliophore siège au côté ventral et droit du Protiste.

Il convient enfin de mentionner l'existence de fibres particulières (Pl. IV) qui partent de la région dorsale du ciliophore et se dirigent obliquement, groupées en deux ou trois faisceaux distincts, en direction de la plaque ventrale, sans se fixer à elle. Ces fibres, fort longues, ne peuvent être interprêtées comme de des racines ciliaires, vu leur localisation, et leur signification exacte nous échappe. Nous verrons qu'elles ont leurs homologues chez les divers Cycloposthiidae que nous avons étudiés.

La bouche est dorsale par rapport au ciliophore et aussi large que lui. Elle contourne sa base sur la gauche où elle forme un diverticule étroit en relation directe avec la gouttière du péristome. Sa structure sera envisagée plus loin.

La nasse pharyngienne est complexe. Sa forme générale peut être grossièrement comparée à celle d'une bouteille dont le col représente la partie tout antérieure. Le col a une section circulaire; le "ventre" une section semicirculaire. La paroi ventrale et gauche de ce dernier fait toutefois défaut dans la partie postérieure du *Cycloposthium.* Cette paroi ventrale en effet est constituée par des fibres ciliophoriennes étalées en nappe et qui se terminent librement à hauteur de l'insertion du muscle rétracteur du péristome *.

Mieux que toute description, les fig. 4 à 7 de la planche III montreront au lecteur les différents aspects de cette nasse pharyngienne, tels qu'ils se présentent sur des coupes transversales faites aux divers niveaux du corps.

Outre les fibres ciliophoriennes, le pharynx est limité par de nombreuses lames sidérophiles qui se disposent les unes par rapport aux autres comme celles d'une persienne. Des deux bords de chaque élément, l'un s'insère sur la plaque squelettique ou sur la Leiste, tandis que l'autre saille dans le pharynx.

Entre les lames se trouve ménagé un intervalle de 0,8 μ assurant une communication entre cytoplasme endopharyngien et plasma périphérique. Dans la région du col, les lames deviennent libres et falciformes.

A leur apex, elles s'unissent 2 à 2, à quelque distance de l'orifice buccal. L'extrémité de chaque couple lamellaire se prolonge par trois fibrilles. L'une d'elles gagne le squelette sur lequel elle se fixe. C'est une fibre sustentatrice de la nasse. La seconde court au côté interne de la collerette jusqu'au bord antérieur de cette dernière. C'est une

* La nappe des fibres ciliophoriennes prenant part à la constitution du pharynx, s'enroule à son extrémité postérieure en un cornet incomplet, bien net sur les coupes sagittales.

des fibres de soutien antéro-postérieures dont on a parlé plus haut. La troisième, avec ses homologues, prend part à la constitution du cadre buccal. Nous nommons ainsi un cordon fibreux, qui délimite les parois dorsale et latérales de la bouche, la paroi ventrale de celle-ci étant constituée par les fibres ciliophoriennes.

Du cadre buccal s'échappent de nombreuses fibres rectilignes, grossièrement disposées selon les génératrices d'un cône renversé, et qui plongent profondément dans la lumière pharyngienne *. Ces éléments et certaines fibres issues du ciliophore contribuent très vraisemblablement à filtrer les particules alimentaires. La structure du cadre buccal et l'origine des fibres récurrentes qui en sont issues nous ont longuement préoccupés. Après examen de nombreuses coupes, nous croyons pouvoir affirmer que les fibres prolongeant les lames de persiennes se recourbent au niveau de la bouche, formant ainsi chacune une petite boucle dont la branche libre est une fibre récurrente. Ce serait la juxtaposition de ces boucles qui donnerait naissance au cadre. Il convient d'ajouter que les fibres récurrentes dans la zone du diverticule buccal, sont particulièrement développées.

Le macronucleus est un épais cordon de 120 µ de long sur 8 µ de large, qui se situe dorsalement par rapport à la Leiste et contre elle. Vers l'avant, il atteint le col pharyngien. Vers l'arrière, il se termine généralement par un renflement près de la caudalia dorsale. Sa structure est apparemment granuleuse, mais, après écrasement de certaines préparations, nous nous sommes convaincus qu'en réalité les granulations représentent la coupe optique de très nombreux filaments chromosomiques. On note fréquemment à l'intérieur du macronucleus un ou plusieurs petits nucléoles. D'une façon constante, le micronucleus loge dans une petite dépression du noyau trophique, dans sa région toute antérieure. L'appareil nucléaire reste en entier à l'extérieur du pharynx et les lames de ce dernier ménagent une ouverture en boutonnière à ce niveau.

Les vésicules pulsatiles — nous en comptons au moins cinq — sont rangées le long de la face ventrale de la Leiste.

Il n'y a rien de très particulier à signaler au sujet des caudalia. Nous noterons, en accord avec Cunha, qu'elles ne sont pas diamétralement opposées: l'une est ventrale, l'autre siège sur la face gauche du Protiste, à quelque distance du bord dorsal.

La cuticule forme à leur niveau une sorte de prépuce. Entre ce dernier et le mamelon cytoplasmique central, s'insèrent en arc les cirres. Nous n'avons pu compter que ceux de la caudalia dorsale. Il sont au nombre d'une dizaine environ. Les fibres rétrociliaires des caudalia sont souvent fort nettes. On observe en outre sans difficulté

---

* Ces fibres récurrentes apparaissent ent toute netteté sur des coupes transversales du ciliophore. Ce sont elles que Strelkow, chez *C. edentatum*, désigne sous le nom de bâtonnets. Contrairement à cet auteur, nous n'observons pas une rangée de cils au niveau de la bouche.

leur muscle rétracteur qui remonte vers l'avant du corps en suivant la plaque cuticulaire.

C. hydrochoeri ne paraît pas phagocyter de proies volumineuses. Dans le cytoplasme, en effet, qu'il s'agisse des portions intra- ou extra-pharyngienne, nous n'observons que des débris alimentaires de petite taille. Les résidus de la digestion sont éliminés, comme il est de règle chez les Cyclosposthiidae, par l'intermédiaire d'un canal anal ménagé au côté ventral de l'animalcule, sous la caudalia correspondante (Pl. I, fig. 3 et Pl. II, fig. 7). Notre attention n'a pas été retenue spécialement par les différenciations fibrillaires de ce tube évacuateur, mais, sur certaines coupes, il nous a paru exister un véritable sphincter anal.

2ème section: **C. minutum, C. lenticularis, C. elongatum**

Les Cycloposthiidae de ce groupe diffèrent très sensiblement de *C. hydrochoeri* par la structure du ciliophore et de la nasse pharyngienne. Le ciliophore est surbaissé, allongé dorso-ventralement, et fait de deux lobes, droit et gauche, bordant une gouttière menant à la bouche, qui est dorsale. Les cirres sont implantés sur un seul rang et dessinent dans leur ensemble un fer à cheval. Des lobes du péristome naissent des fibres déterminant les parois ventrale et latéro-ventrales du pharynx * Les parois dorsale et latéro-dorsales de ce dernier sont seules faites de lames pharyngiennes homologues des lames de persienne décrites chez *C. hydrochoeri*. Deux plaques squelettiques viennent s'affronter au niveau de sillons qui sont respectivement l'un dorsal et l'autre ventral.

A cette section appartiennent: *C. minutum. C. lenticularis* et *C. elongatum*.

Nous donnerons rapidement la diagnose de chacune de ces espéces.

C. minutum Cunha et Muniz

Le corps des grands individus n'excède guère 80 μ de long pour une largeur de 50 μ. Les dimensions moyennes toutefois oscillent entre 60 et 70 μ de long, et 35 à 40 μ de large.

L'Infusoire est légèrement comprimé latéralement et c'est dans sa région médiane qu'il est le plus large. Il s'amenuise progressivement vers l'arrière, subit un étranglement au niveau des caudalia, qui sont diamétralement opposées, puis se termine par un processus caudal peu important, arrondi à son apex. La cuticule, du moins sur les flancs de l'Infusoire, présente des stries longitudinales délicates. Le squelette est peu développé, quoique notablement épaissi dans les régions dorsale

---

* Les fibres de la nappe droite sont constamment plus fortes que celles de la nappe gauche.

et ventrale. Les pièces qui le constituent sont très allongées, mais il est difficile de leur reconnaître une structure analogue à celle existant chez *C. hydrochoeri*. La Leiste, par contre, est relativement épaisse, surtout dans la moitié antérieure du corps (6 μ de large). Le noyau, dorsal et gauche, (30 à 35 μ sur 7μ), est évidemment variable de forme, mais typiquement son extrémité antérieure est renflée, son extrémité postérieure acuminée. Il n'atteint pas la caudalia dorsale. Dans la région médiane du macronucleus et dorsalement se trouve une dépresse qui loge le micronucleus.

Le ciliophore est relativement peu allongé, et la gouttière ciliophorienne ne le déprime que faiblement. Nous n'avons pu nous assurer du nombre exact des cirres adoraux, ceux-ci étant généralement dissociés sur nos préparations. Nous l'estimons approximativement à 20. Nous ne saurions dire s'il existe des cirres "complémentaires". Nous n'avons pas davantage réussi à dénombrer les cirres des caudalia. Nombreux débris alimentaires dans l'endoplasme.

C. lenticularis sp.n.

Nous désignons sous ce nom l'un des plus petits *Cycloposthium* observés chez le Cabiai. Le corps, presque aussi long que large (40 à 60 μ de long sur 40 à 45 μ, a quelque peu la forme d'une toupie, au moins lorsqu'on l'examine par l'une de ses faces latérales. Le processus caudal, très court, est tantôt acuminé, tantôt au contraire arrondi. Le noyau (25 μ sur 5μ) est très semblable à celui de *C. minutum*. Il offre son maximum de largeur à l'avant et se termine en pointe, presque au contact de la caudalia dorsale. Le micronucleus est antérieur.

La morphologie du ciliophore et de la nasse pharyngienne correspond à celle que nous avons schématisé ci-dessus. Nous noterons, en outre, l'existence d'un faisceau de fibrilles récurrentes, issues du lobe ciliophorien droit et homologue de celui que nous décrirons chez *C. elongatum* et dans les espèces appartenant au sous-genre *Diplolophus*.

Phagocyte de gros débris végétaux qui se retrouvent dans tout le cytoplasme.

Nous n'avons pas observé d'intermédiaire entre *C. lenticularis* et *C. minutum* et c'est au fond l'une des raisons essentielles pour lesquelles nous proposons un nom spécifique particulier pour cette petite forme très commune. Nous reconnaissons néanmoins que les donnés taxonomiques mentionnés dans notre diagnose ne sont, dans l'ensemble, guère caractéristiques.

C. elongatum sp. n.

Cette espèce, encore jamais signalée, quoiqu'assez fréquente, se distingue aisément des autres formes du capivara, par son allure élan-

cée * et l'insertion relativement haute de la caudalia dorsale, qui est nettement plus importante que la caudalia ventrale.

C. elongatum est de taille relativement grande. Sa longueur moyenne est de 160 à 200 μ, sa largeur oscille entre 60 et 90μ. On rencontre d'ailleurs des individus en prédivision qui dépassent 240 μ de long. C'est à l'avant que le corps est le plus large. Il se rétrécit progressivement jusqu'à la pointe du processus caudal. Au niveau de ce dernier, la cuticule s'orne de plis nombreux, obliques ou longitudinaux, et qui dépassent à l'avant les caudalia, venant se perdre sur les côtés de l'Infusoire. Squelette bien individualisé, épaissi principalement dans les régions dorso- et ventrolatérales et fait de plaques irrégulièrement polygonales, presque jointives. La *Leiste*, spécialement forte, vient au contact de la collerette après s'être recourbée.

A noter en outre qu'au bord antéro-ventral du Protiste les plaques déterminent la formation d'une sorte de bec caractéristique qui fait rarement défaut. Le ciliophore (34 cirres environ) (Pl. VIII, figs. 1 à 4; Pl. IX, fig. 1) et le pharynx répondent dans les grandes lignes à la description générale que nous avons faite ci-dessus. Nous comparerions volontiers le ciliophore au chapeau d'une chanterelle et le pharynx au pied de Champignon. Du ciliophore naissent également du côté droit de longues fibrilles aciculées, groupées en une nappe triangulaire et qui se croisent à 45° environ avec les fibres adorales prenant part à la constitution du pharynx.

Des deux caudalia, la ventrale a une position constante; elle est distante d'une cinquantaine de microns environ de l'extrémité postérieure. Le mamelon plasmatique qui la circonscrit est subsphérique ou ovalaire. Le nombre de cirres qui la composent est de l'ordre de 8 à 10; l'emplacement de la caudalia dorsale varie: très fréquemment il se situe à mi-chemin des deux pôles du Protiste; mais souvent aussi il est plus proche de l'extrémité postérieure; dans quelques cas, même, la caudalia dorsale fait face ou presque à la ventrale.

Cette caudalia dorsale est une longue bandelette épaisse, bordée par des plis cuticulaires, et qui embrasse dans sa concavité la région dorso-latérale du *Cycloposthium*. Ce caractère est constant, mais on ne l'observe que sur les Protistes convenablement orientés. Aussi n'est'il pas des plus apparents sur les photographies que nous donnons Pl. VIII. Du bord postérieur de la bandelette naissent au moins 25 cirres.

Le macronucleus (40 à 70 μ sur 10 à 15 μ), dorsal, n'offre pas de caractères bien particuliers. Sa forme nous paraît assez variable: tantôt il est renflé à l'avant, acuminé à l'autre extrémité; tantôt

---

* Ces formes sveltes sont en réalité reliées par toute une série d'intermédiaires à d'autres plus massives, plus larges et plus courtes qui, à l'examen superficiel, en imposent pour des *C.* (*Diplolophus*) *compressum*. Nous nous sommes assurés en fait qu'aucun détail anatomique ne permet de séparer formes élancées et formes larges les unes des autres. Les plus trapues ne portent qu'une spire de cirres adoraux, et s'écartent, par là même, de *C.* (*Diplolophus*) *compressum*.

c'est un boudin à peu près cylindrique et rectiligne; dans d'autres cas, enfin, il tend à devenir ovoïde. Il s'étend de la caudalia dorsale, quelle qu'en soit la position, jusqu'au bord antérieur du pharynx. Le micronucleus est toujours net, médian par rapport au noyau trophique, et ses images de division s'observent fréquemment dans les individus prophasiques.

3ème section: Sous-genre **Diplolophus** subg. n.

Dans cette section, nous plaçons *C. compressum* et *C. caudatum*. Par leur morphologie générale, ils rappellent beaucoup les *Cycloposthium* du type "*elongatum*": même allure générale du ciliophore, même constitution de la nasse pharyngienne, même développement, enfin, de la caudalia dorsale. Ils s'en écartent toutefois par un caractère d'importance qui justifie la création d'un sous-genre nouveau (*Diplolophus*): les cirres adoraux ne sont pas répartis sur une spire, mais sur deux: l'une suit de près la dépression ciliophorienne médiane, l'autre est plus périphérique *.

C. (Diplolophus) compressum (Cunha)

La taille moyenne de cet Infusoire ne dépasse guère 90 μ de long sur 65 de large. Toutefois, s'observent, mais rarement, de plus gros individus mesurant 150 μ de long pour une largeur de 100 μ. Cunha cite même des individus longs de 200 μ.

Le corps vu de profil, a typiquement la forme suivante: le bord ventral, assez convexe, est régulièrement arqué, depuis la région adorale jusqu'à la pointe du processus caudal. Le bord dorsal présente une courbure régulière jusqu'à la caudalia dorsale, puis s'infléchit brusquement en direction ventrale pour se raccorder à la queue.

Cuticule, squelette et autres différenciations cellulaires ne méritent pas de retenir l'attention. Nous ne pourrions mieux faire à leur propos que de répéter ce qui a été dit au sujet de *C. elongatum*. Le "chapeau" du péristome est très étiré dans le sens dorso-ventral et les cirres adoraux sont extrémement nombreux. Nous en comptons plus de 60 par spire. Certaines préparations à l'hématoxyline laissent deviner des fibres rétrociliaires, mais pas avec assez de netteté pour que nous puissions les analyser. Les fibres récurrentes du lobe péristomien droit offrent un grand développement et sont toujours nettes, même sans coloration.

Notons également que, de l'extrémité ventrale du lobe ciliophorien droit s'échappe un pinceau de fibrilles qui gagnent le squelette dorsal sans toutefois, semble-t-il, s'insérer sur lui. Il ne reste pas exclu que ces fibres constituent le rétracteur du péristome, mais nous ne pouvons

* Dans les individus en prédivision, les cirres du ciliophore néoformé se disposent également selon deux spires.

l'affirmer. Ces mêmes fibres s'observent également chez *C. elongatum*. Les caudalia sont diamètralement opposées. La ventrale porte une dizaine de cirres; la dorsale plus de vingt.

Le macronucleus (40 à 50 μ de long) est souvent renflé antérieurement (10 μ de large env. en ce point).

C. (Diplolophus) caudatum (Cunha et Muniz)

Cette belle espèce (jusqu'à 280 μ de long et 200 μ de large) est grossièrement triangulaire, mais le corps présente une asymétrie marqué et le processus caudal, au lieu d'être terminal, naît sur la face droite du corps. Il est d'ailleurs extrémement réduit et orné de fins plis cuticulaires comme le représente les figures des Pls. X et XI. Le squelette, quoique développé, reste mince. Il prend part, au côté ventral du corps, à la formation d'une importante carène, qui, après s'être infléchie au niveau de la caudalia droite, déborde en arrière le processus caudal pour se terminer en une pointe mousse. Il nous a paru que la plaque squelettique gauche formait à elle seule la partie terminale de cette carène.

Peu au-dessus de la caudalia ventrale, en effet, nous croyons pouvoir localiser la limite postérieure de la plaque droite.

La Leiste débute dans la région de la collerette. Observée de profil, elle n'est pas sans rappeler une coquille de Dentale. Relativement épaisse à l'avant, elle s'amenuise très progressivement vers l'arrière jusqu'à devenir filiforme au niveau de la caudalia dorsale où elle prend fin.

Ciliophore et ses fibrilles, nasse pharyngienne sont semblables à ceux de *C. compressum*. Il serait superflu, en conséquence, de les décrire. Caudalia ventrale déportée sur la face droit du Protiste, en forme de courte bandelette arquée et portant sans doute plus d'une quinzaine de cirres. (Ces derniers sont laciniés sur nos préparations). Caudalia dorsale du type de celle de *C. elongatum*, avec nombreux cirres (au moins 25). Signalons enfin que le noyau a une forme (90 à 110 μ sur 10 à 20 μ) bien caractéristique. Il est fortement arqué, sa concavité étant tournée vers la face ventrale. Son extrémité antérieure est renflée; son extrémité postérieure, plus mince, touche à la caudalia dorsale. Le micronucleus, quant à lui, loge dans une petite dépression médiane, au côté dorsal du macronucleus.

CONCLUSION GENERALE

Dans la diagnose générale de la famille des Cycloposthiidae, il est classique d'indiquer que ces Entodiniomorphes ont un squelette constitué de deux plaques, l'une droite, l'autre gauche, venant s'affronter dans la région dorsale du corps d'une part, au niveau du ruban squelettique accessoire ou Leiste, et dans la région ventrale d'autre part.

En fait, ce caractère n'est pas général, et la présence d'une plaque unique chez *C. hydrochoeri* est manifeste. Les deux sillons toutefois se retrouvent avec une grande netteté chez *C. minutum, C. elongatum* et *C. compressum.*

Le développement du squelette et l'épaisseur des pièces qui le constituent son, comme l'ont déjà noté nos prédécesseurs, extrémement variables.

Parmi les formes du Cabiai que nous avons étudiées, *C. hydrochoeri* est véritablement le seul à posséder une cuirasse épaisse faite d'éléments comparables à ceux de *C. edentatum.* Chez toutes les autres espèces, les pièces squelettiques sont relativement minces et peu développées, sauf au niveau de quelques régions privilégiées du corps.

La coloration élective des plaques sous-cuticulaires soit par la fuchsine de Schiff après l'hydrolyse à l'acide périodique, (PAS) ou à l'acide chromique (Bauer) soit par le Lugol montrent qu'elles sont constituées d'un polysaccharide. D'après Strelkow, rappelons-le, ce polysaccharide serait une hémi-cellulose proche de la cellulose et il le nomme "Ophryoscolecine".

On admet également d'une façon générale que chez les *Cycloposthium* les cirres du péristome, contrairement à ceux des Ophryoscolecidae, s'ordonnent non selon une spire, mais selon un cercle. Cette manière de voir ne se justifie pas entièrement. L'existence d'une spire adorale, en effet, ne saurait être discutée dans le cas de *C. hydrochoeri.* Chez *C. minutum* et *C. elongatum,* la spire adorale, sans doute, est très aplatie, mais elle existe néanmoins comme en témoignent les coupes transversales qui ne permettent pas d'observer avec une égale netteté l'ensemble des cirres du péristome.

Nous avons un autre fait important à signaler quant à la constitution du ciliophore chez *C. compressum* et *C. caudatum.* Chez eux s'observent, comme il a été dit, non pas une spire adorale, mais deux. La première s'insère non loin de la gouttière péristomienne, la seconde plus latéralement. Dans la région de la bouche, il est vraisemblable, mais nous ne pouvons l'affirmer, que les cirres de chaque rangée se raccordent à la façon des tentacules d'un lophophore de Phylactolémide. Il va sans dire que ce caractère est absolument constant chez les espèces dont il vient d'être question et qu'il apparaît déjà très tôt au cours de la néoformation du ciliophore dans les individus en prédivision. Nous nous basons sur ce trait morphologique pour justifier la création d'une sous-genre nouveau, *Diplolophus.* Du point de vue évolutif, il est assez intéressant de noter l'existence chez divers *Cycloposthium* — *C. hydrochoeri* entre autres — de cirres "complémentaires" situés de part et d'autre de la gouttière péristomienne. On peut imaginer que la rangée interne de cirres chez *Diplolophus* résulte de la multiplication de ces cirres "complémentaires".

Comme nous l'indiquons au début de ce travail, aucune étude détaillée ne semble avoir été entreprise jusqu'ici de la morphologie de la nasse pharyngienne. A la constitution de cette dernière prennent

part deux sortes d'éléments: des lames fibreuses disposées comme celles d'une persienne et des fibres plus délicates issues du ciliophore.

Selon la disposition des unes et des autres, nous croyons pouvoir distinguer deux types structuraux de nasses pharyngiennes. Dans le premier (*C. hydrochoeri* par exemple), les lames sont nombreuses et forment la presque totalité du pharynx. Seule la paroi antéro-ventrale de ce dernier est faite de fibres ciliophoriennes. Les fibres issues du péristome, dans ce cas, se groupent en effet en une nappe unique qui ferme la bouche et le pharynx au côté ventral. Il existe en outre un filtre buccal important qui a pour origine des fibres issues de l'apex des lames de persienne et qui, au niveau de la bouche, deviennent récurrentes. Les fibrilles fixant la nasse au squelette sont nombreuses et fortes. Le pharynx est, en outre, étroitement solidaire de la plaque squelettique, les lames qui le constituent étant accolées sur une grande longueur par un de leurs bords à cette dernière.

Dans le deuxième type, le pharynx est réduit. Les lames de persienne, peu nombreuses, n'en constituent que les parois latéro-dorsales. Elles ne touchent au squelette que sur une faible partie de leur longueur. Les fibres ciliophoriennes, au contraire, sans pour autant être plus abondantes que dans le cas précédent, forment la paroi ventrale et la plus grande partie des parois latérales du pharynx. Elles se groupent, en effet, en deux nappes fibrillaires qui se raccordent ventralement. Le filtre buccal paraît manquer, mais, par contre, s'observe, tout spécialement au lobe droit du ciliophore, un large pinceau de fibrilles, qui croisent à 45.º celles du pharynx, et qui remontent jusqu'à la base des cirres. Peut-être s'agit-il de longues fibres rétrociliaires. Nos préparations ne nous permettent pas d'en décider.

Nous espérons dans un avenir proche pouvoir préciser ces dernières données.

RESUMO

Os autores referem inicialmente que os ciliados da capivara (*Hydrochoerus capibara* L.) são conhecidos pelos estudos de Marques da Cunha & Muniz bem como de Flávio da Fonseca.

Fazem o estudo em material recentemente colhido em viagem ao Brasil e agradecem às pessoas que facilitaram êstes estudos. Dizem das técnicas usadas na coleta e estudo do material.

Trabalhando o material colecionado em uma capivara sacrificada em Ribeirão Prêto estudam os representantes da família *Cycloposthidae*. Dividem as espécies do gênero *Cycloposthium* em três secções: a primeira com *C. hydrochoeri* Cunha, 1915; a segunda com *C. minutum* Cunha & Muniz, 1927; *C. lenticularis* sp. n. e *C. elongatum* sp. n.; a terceira com *C. caudatum* Cunha & Muniz, 1927 e *C. compressum* Cunha, 1915 incluidas em novo subgênero: *Diplolophus*.

Estudam pormenorisadamente *C. hydrochoeri* fazendo numerosas observações da morfologia em exemplares de preparação total, bem

como em cortes. Na segunda secção dão a diagnose das 3 espécies nela incluidas, das quais duas novas para a ciência: *C. lenticularis*, com corpo quase tão largo como longo, 40 a 60 μ de comprimento por 40 a 45 μ de largura e processos caudais muito curtos ora acuminados ora arredondados. *C. elongatum*, de tamanho relativamente grande, medindo de comprimento 160 a 200 μ por 60 a 90 μ de largura.

Para a terceira secção estabelecem um novo subgênero — *Diplolophus* — com *D. (D.) compressum* e *D. (D.) caudatum*. O subgênero é caracterisado, principalmente, por serem os cirros adorais distribuidos em duas espiras: uma interna e outra mais externa.

Finalisando o trabalho fazem comentários sôbre os componentes da família *Cycloposthidae*.

AUTEURS CITES

Cunha, A. M., 1915, Sôbre os Ciliados intestinaes dos mamiferos II. *Mem. Inst. Oswaldo Cruz*, 7(2): 139-145, est. 22, figs. 1-6.

Cunha, A. M. & Muniz, J., 1927, Sur quelques Ciliés parasites des Mammifères du Brésil. *C. R. Soc. Biol.*, Paris, 96: 492-493, figs 1-2.

Cunha, A. M. & Muniz, J., 1927, Trois nouvelles espéces du genre *Cycloposthium*. *C. R. Soc. Biol.*, Paris, 96: 494-496, figs. 1-3.

Strelkow, A., 1929, Morphologische Studien über Oligotriche Infusorien aus dem Darme des Pferdes. I. Äussere Morphologie und Skelett der Gattung *Cycloposthium* Bundle. *Arch. Protistenk.*, 68(3): 503-554, text-figs. 1-29, taf. 11-12.

Strelkow, A., 1931, Morphologische Studien über Oligotriche Infusorien aus dem Darme des Pferdes. II. Cytologische Untersuchungen der Gattung *Cycloposthium* Bundle. *Arch. Protistenk.*, 75(2) : 191-220, text-figs. 1-12, taf. 14-15.

LEGENDE DES FIGURES

c = ciliophore
c_1 = première rangée de cirres
c_2 = deuxième rangée de cirres
caud. = caudalia
cb = cadre buccal
cb_1 = portion droite du cadre
cb_2 = portion gauche du cadre
cc = cirres complémentaires
col = collerette
cut = cuticule
e.c. = extrémité de la carène (*C. caudatum*)
e. cut = partie épaissie de la cuticule, avec fibrilles circulaires sous-jacentes
div. b. = diverticule buccal
fc = fibres ciliophoriennes
fcb = fibre reliant la nasse au cadre buccal (seules les fibres issues des lames vues de profil ont été représentées)
fcol = fibre de la collerette
fcph = fibres émanées du ciliophore et formant la portion ventrale de la paroi de la nasse dans sa zone antérieure
fr = fibres récurrentes pharyngiennes
frc = fibres rétrociliaires (?)

frph = fibres récurrentes issues du ciliophore et pénétrant dans le pharynx
fsq = fibre d'attache de la nasse pharyngienne au squelette
g = gouttière ciliophorienne
L = Leiste
lld = limite du lobe droit du ciliophore
llg = limite du lobe gauche du ciliophore
lph = lames pharyngiennes limitant à leur apex les contours de la bouche
lsq = ligne de jonction des bords de la plaque squelettique (*C. hydrochoeri*)
M = macronucleus
mc = section du muscle orbiculaire de la collerette
mr = muscle rétracteur de la caudalia ventrale
mrc = muscle rétracteur du ciliophore
op = opercule fibrillaire
orif. tr. = orifice du tube rectal
ph = pharynx
q = extrémité caudale
sd = sillon dorsal
Sq = plaque squelettique (*C. hydrochoeri*)
Sqd = plaque squelettique droite
sqdors = partie dorsale de la plaque squelettique (*C. hydrochoeri*)
sqg = plaque squelettique gauche
sqv = partie ventrale de la plaque squelettique (*C. hydrochoeri*)
sv = sillon ventral
tr = tube rectal
vp = vesicules pulsatiles

PLANCHE I

Cycloposthium hydrochoeri Cunha

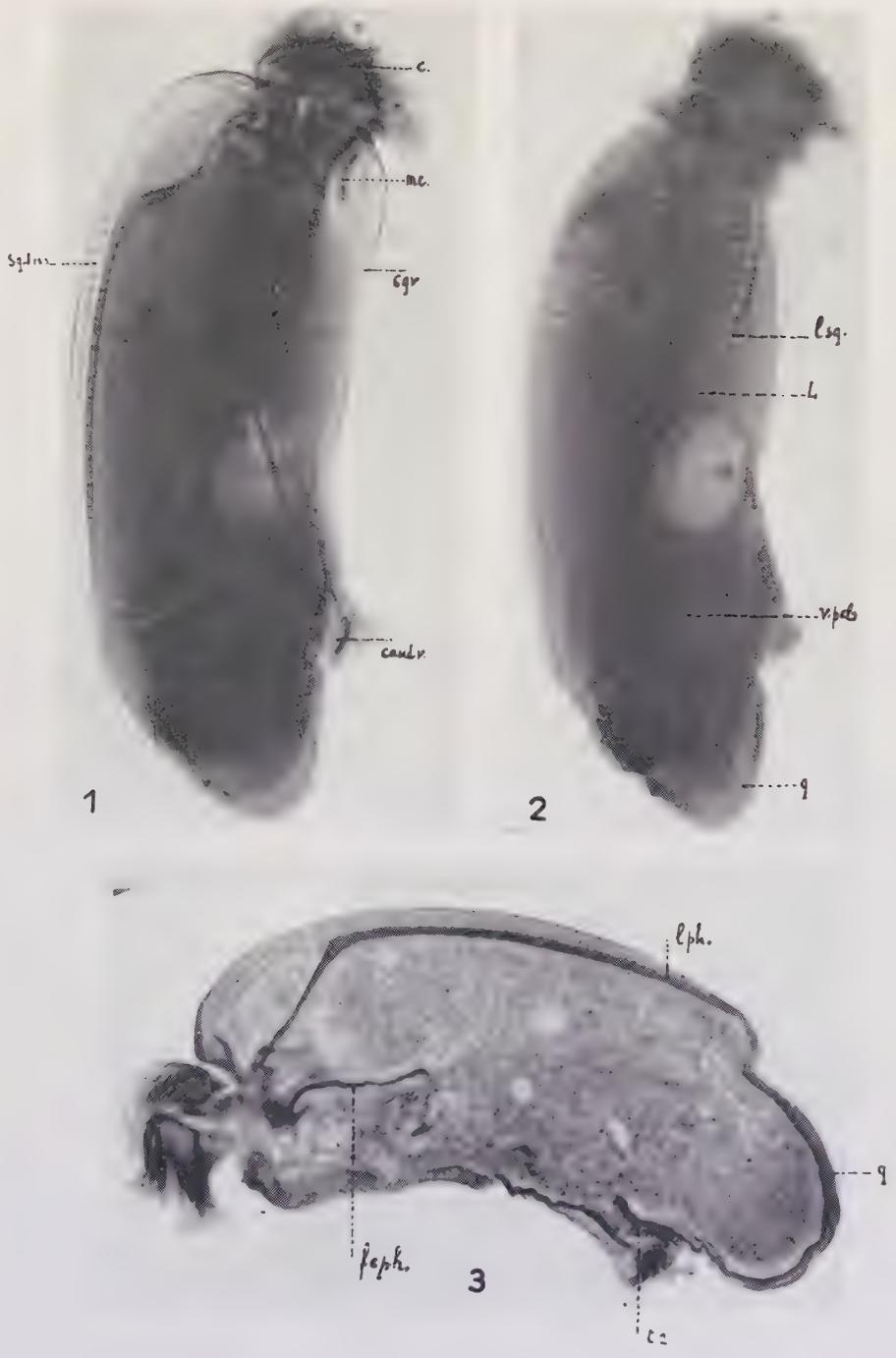
Fig. 1: Coupe optique selon le plan sagittal d'un individu monté *in toto*. On remarquera plus spécialement l'inégalité d'épaisseur de la plaque squelettique aux faces dorsale et ventrale, et la présence du muscle circulaire de la collerette surtout visible au côté ventral.

Fig. 2: Même individu, face gauche vue par transparence à travers la face droite. On notera la ligne selon laquelle s'affrontent les deux bords de la plaque squelettique et que renforce la Leiste, juxta-nucléaire. 3 vacuoles pulsatiles sont visibles, mais les caudalia, qui ne sont pas dans le plan de la photo, manquent de netteté.

Fig. 3: Coupe sagittale. Se voient nettement l'attache des lames pharyngiennes au squelette d'une part, les fibres pharyngiennes récurrentes et le canal anal ventral d'autre part.

Mem. Inst. Oswaldo Cruz,
57(1): 1-16 — Out., 1959

PLANCHE I



HOLLANDE & BATISSE: La famille des Cycloposthiidae

PLANCHE II

Cycloposthium hydrochoeri Cunha

Figs. 1 & 2: Vues frontales successives d'un individu monté *in toto* sans coloration, après fixation prolongée au Flemming.
1. — Vue en plan superficiel, montrant la bouche et les fibres récurrentes pharyngiennes.
2. — Vue plus profonde, montrant le cul-de-sac buccal au côté gauche du Protiste.

Fig. 3: Coupe de l'extrémité postérieure, montrant les caudalia et le tube anal au niveau du massif ventral de membranelles. Au côté dorsal, coupe de la région postérieure du noyau.

Fig. 4: Coupe transversale du ciliophore dans la région buccale. La bouche est limitée par les lames pharyngiennes que doublent, au côté interne, les fibres récurrentes. En section, l'orifice buccal affecte grossièrement la forme d'une étoile à 4 bras.

Fig. 5: Extrémité postérieure d'un individu *in toto* vu par la face gauche. 5 ou 6 cirres de l'arc dorsal sont bien visibles. On remarque en outre les plis cuticulaires concentriques de l'extrémité caudale du Protiste.

Fig. 6: Section transversale d'un ciliophore dévaginé. Seuls une douzaine de cirres sont visibles sur la photographie, par suite de la répartition en spirale de ces organites. Gouttière et faisceau fibrillaire de soutien du ciliophore apparaissent particulièrement nets.

Fig. 7: Coupe de la caudalia ventrale et du tube rectal. Faisceau de fibres musculaires rétractrices de l'arc ciliaire bien visible. Les fibres infra-ciliaires de la caudalia n'apparaissent pas sur la photo.

Mem. Inst. Oswaldo Cruz,
57(1): 1-16 — Out., 1959

HOLLANDE & BATISSE: La famille des Cycloposthiidae

PLANCHE III

Cycloposthium hydrochoeri Cunha

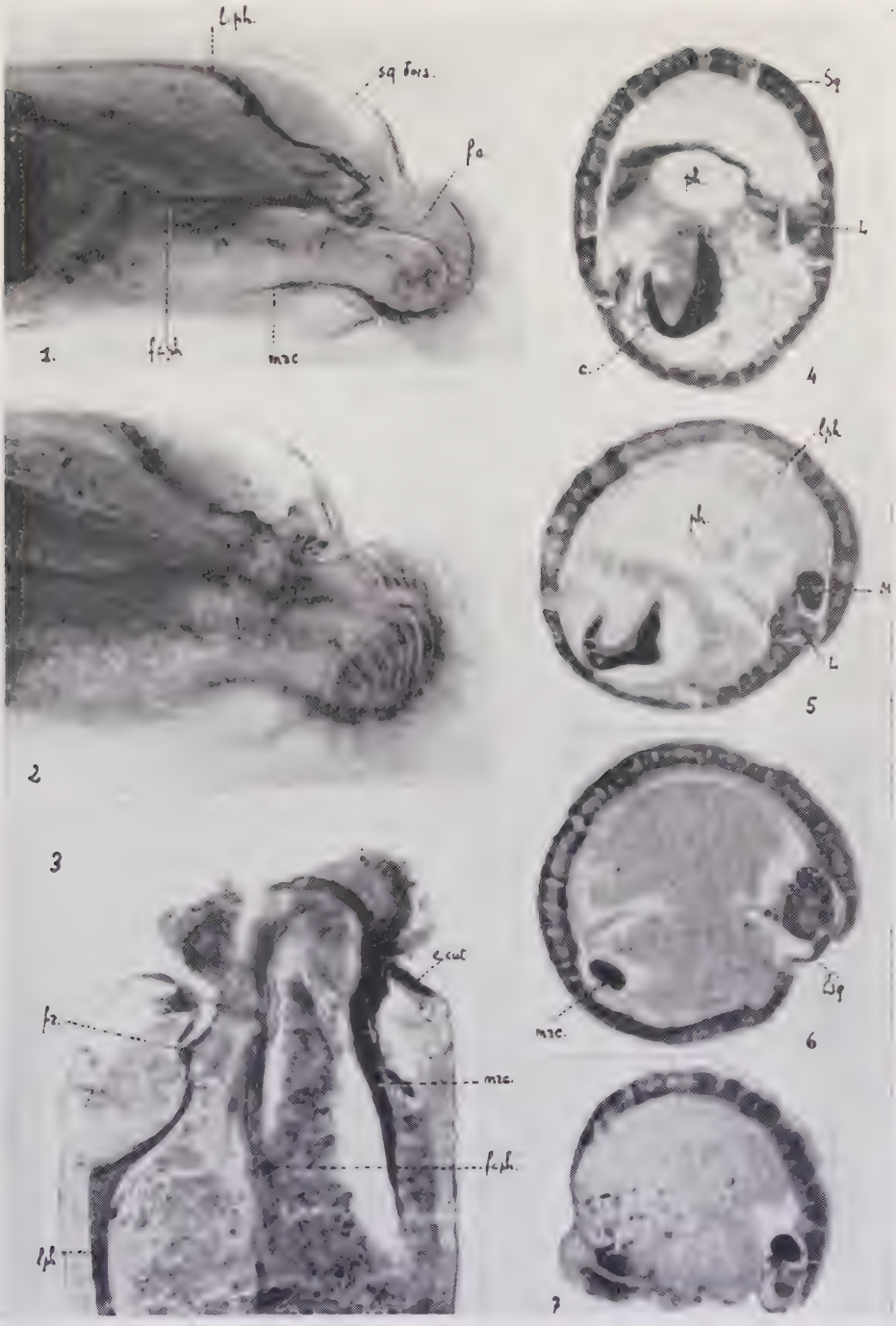
Fig. 1: Coupe optique sagittale d'un individu *in toto* monté au Flemming. Fibres de soutien du ciliophore épanouies dans cet organite et formant dans la région antérieure la paroi ventrale de la nasse pharyngienne.

Fig. 2: Même individu, face gauche, vu par transparence à travers la face droite. La gouttière du ciliphore séparant les deux extrémités de la spire adorale et aboutissant au diverticule buccal, apparaît avec une grande netteté.

Fig. 3: Coupe sagittale. Fibres récurrentes pharyngiennes issues, les unes du cadre buccal, les autres du faisceau ciliophorien, très apparentes. Noter en outre la présence du muscle rétracteur du ciliophore (mrc) au côté ventral et d'une lame pharyngienne insérée sur le squelette au bord dorsal.

Figs. 4 à 7: Coupes transversales de *C. hydrochoeri*.
4 et 5 dans la région pharyngienne antérieure du ciliophore.
6 dans la région moyenne du corps, plus précisément dans la zone où tendent à s'évanouir les fibres issues du ciliophore.
7 au niveau de la caudalia ventrale.

Mem. Inst. Oswaldo Cruz,
57(1): 1-16 — Out., 1959



HOLLANDE & BATISSE: La famille des Cycloposthiidae

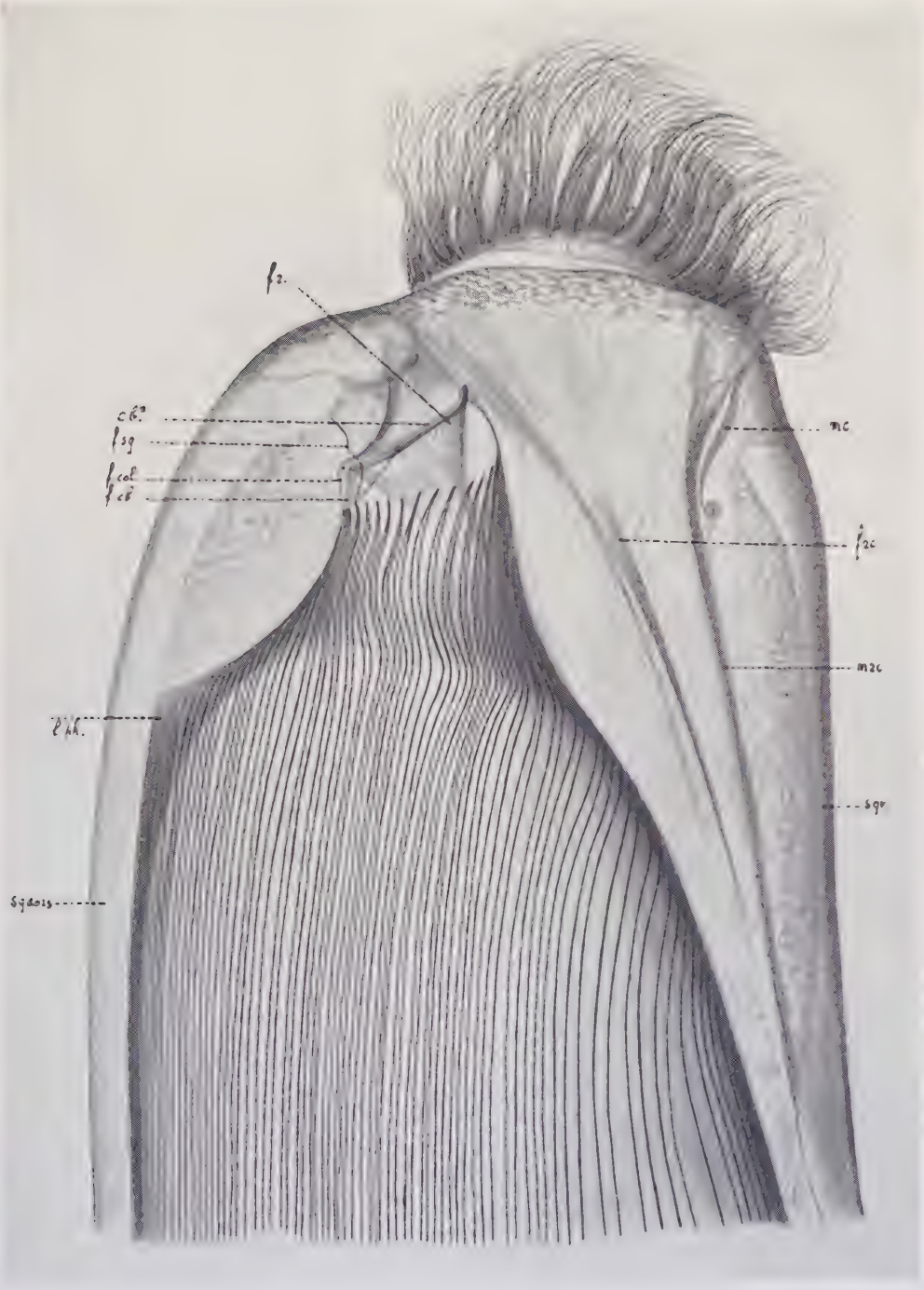
PLANCHE IV

Cyclosposthium hydrochoeri Cunha

Face droite. Ciliophore montrant la zone médiane de la spire. En coupe optique, on remarquera que les portions dorsale et ventrale de la plaque squelettique sont inégalement développées. Les pièces squelettiques ventrales décroissent progressivement de hauteur vers l'arrière, puis s'élèvent à nouveau assez brusquement au point d'insertion du muscle rétracteur du ciliophore. Nasse pharyngienne très développée, surmontée d'une partie du cadre buccal, avec ses fibres récurrentes.

Mem. Inst. Oswaldo Cruz,
57(1): 1-16 — Out., 1959

PLANCHE IV



HOLLANDE & BATISSE: La famille des Cycloposthiidae

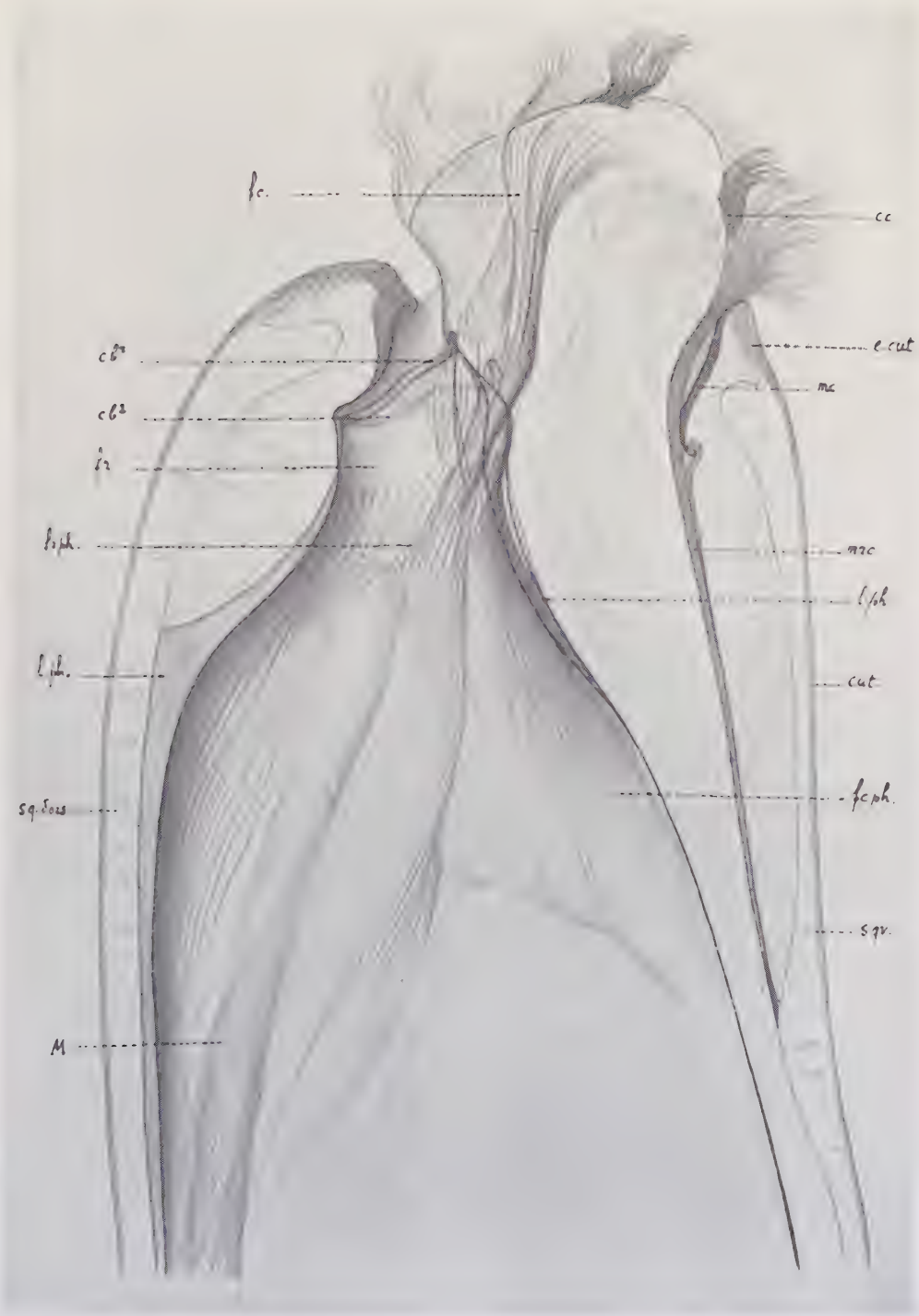
PLANCHE V

Cycloposthium hydrochoeri Cunha

Paroi gauche de l'individu représenté pl. IV vue par sa face interne.

Mem. Inst. Oswaldo Cruz,
57(1): 1-16 — Out., 1959

PLANCHE V



HOLLANDE & BATISSE: La famille des Cycloposthiidae

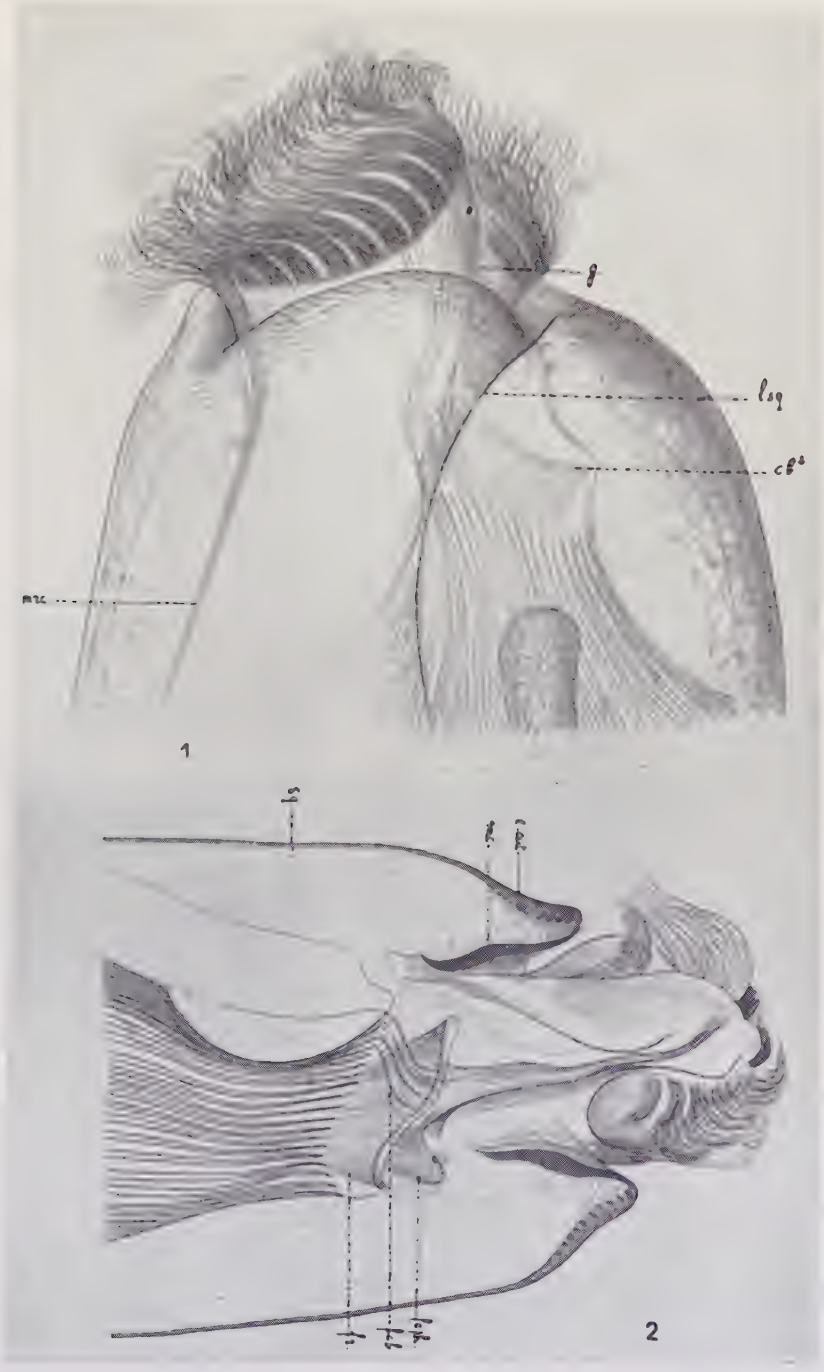
PLANCHE VI

Cycloposthium hydrochoeri Cunha

Fig. 1: Face gauche.

Fig. 2: Coupe frontale montrant entre autres d'une part le muscle orbiculaire de la collerette (mc), d'autre part les relations entre les lames de la nasse pharyngienne et les fibres récurrentes du cadre buccal. On notera également la présence de fibrilles issues de l'extrémité des lames pharyngiennes et qui se rebroussent vers l'arrière sans gagner le squelette, semble-t-il.

Mem. Inst. Oswaldo Cruz,
57(1): 1-16 — Out., 1959



HOLLANDE & BATISSE: La famille des Cyclopostiidae

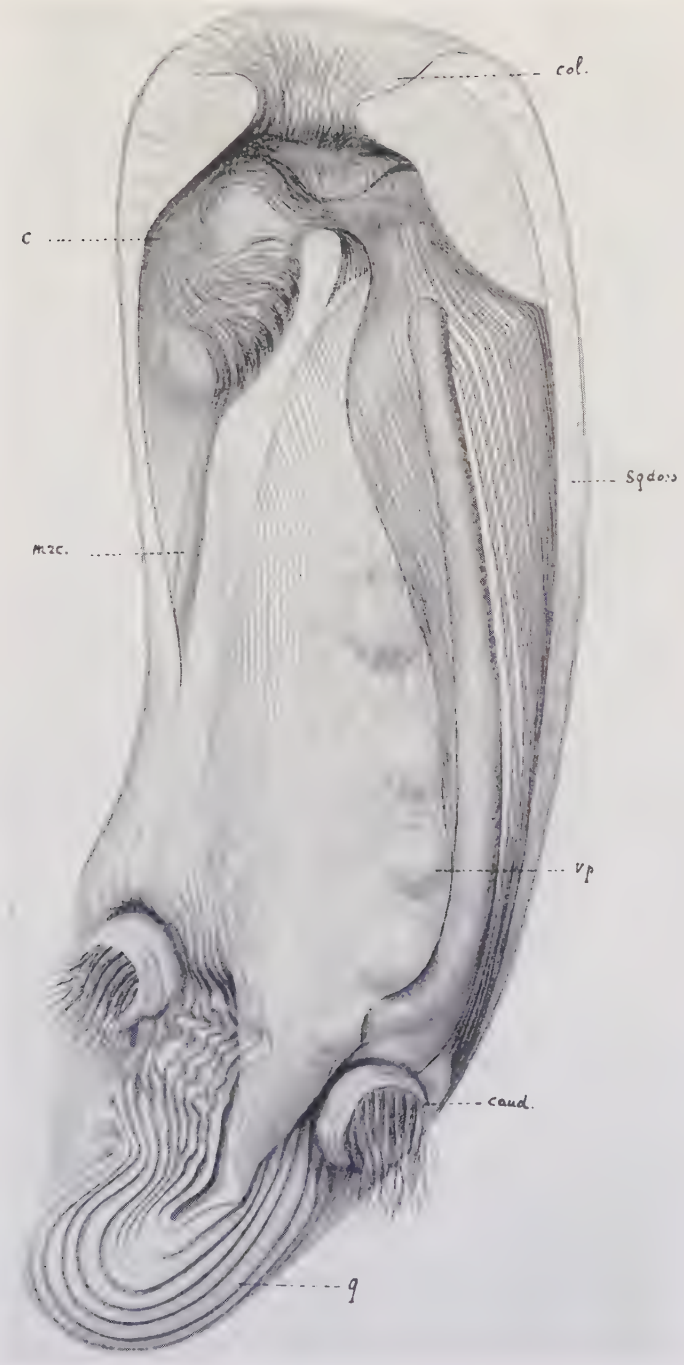
PLANCHE VII

Cycloposthium hydrochoeri Cunha

Individu à ciliophore invaginé (d'après un montage *in toto*). Fibres de la collerette bien apparentes ainsi que les rapports entre ciliophore et région buccale. L'union entre ces organites se fait par l'intermédiaire des fibres ciliophoriennes; celles de ces dernières qui constituent la portion ventrale de la face gauche du pharynx n'ont pas été représentées. La nature musculaire des fibrilles unissant le ciliophore à la partie ventrale de la plaque squelettique est démontrée par le raccourcissement de ces fibres après invagination du péristome. Présence de cinq vacuoles contractiles au bord ventral du noyau, contre la Leiste, non représentée. La région caudale du Protiste est marquée de nombreux sillons, délimitant dans la cuticule autant de plis arqués remontant vers les caudalia et limitant la région postérieure de la plaque squelettique. Arc ciliaire de la caudalia dorsale comportant 11 cirres.

Mem. Inst. Oswaldo Cruz,
57(1): 1-16 — Out., 1959

PLANCHE VII



HOLLANDE & BATISSE: La famille des Cycloposthiidae

PLANCHE VIII

Cycloposthium elongatum sp. n. et *C.* (*Diplolophus*) *compressum* Cunha

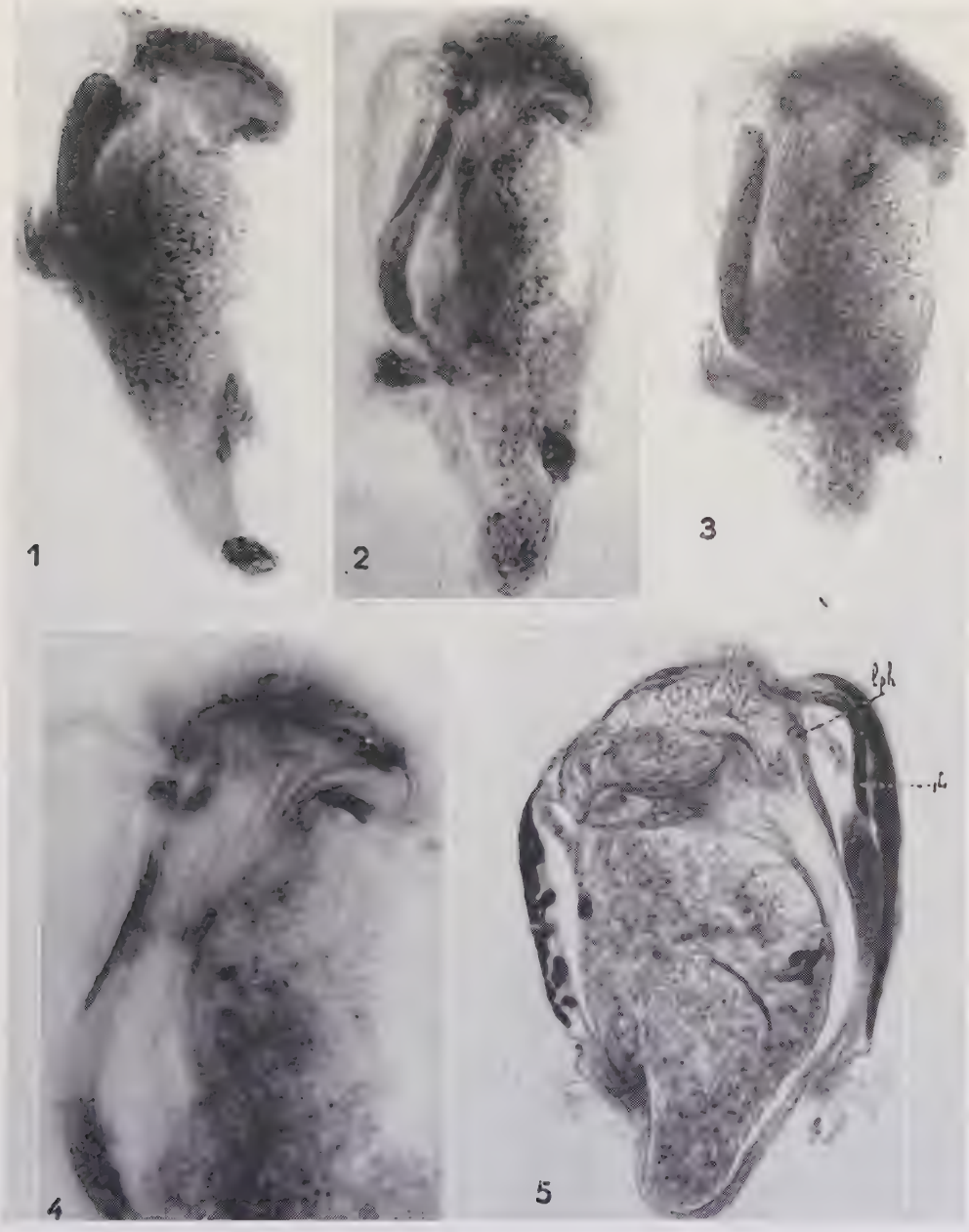
Figs. 1 à 3: *C. elongatum,* 3 individus montrant l'extrême variation du développement caudal et de la position des caudalia. (Flemming).

1. Forme très acuminée, à noyau court, et caudalia dorsale très antérieure. Les fibres rétrociliaires adorales de la face droite sont visibles.
2. Forme à noyau plus allongé et caudalia dorsale plus postérieure. Les fibres ciliophoriennes sont seules visibles.
3. Forme plus trapue semblant faire passage à *C. compressum.* L'engaînement du noyau par les lames de la nasse pharyngienne est assez net.

Fig. 4: *Cycloposthium elongatum*: Fibres ciliophoriennes et lames pharyngiennes plus fortement grossies.

Fig. 5: *Cycloposthium* (*Diplolophus*) *compressum*: coupe sagittale montrant particulièrement bien la Leiste sousjacente à la portion dorsale du squelette. Lames de la nasse pharyngienne partiellement isolées des fibres ciliophoriennes par suite de la coupe (PAS-Hématoxyline).

Mem. Inst. Oswaldo Cruz,
57(1): 1-16 — Out., 1959



HOLLANDE & BATISSE: La famille des Cycloposthiidae

PLANCHE IX

Cycloposthium divers

Fig. 1: *C. elongatum*: Coupe transversale au niveau d'un ciliophore dévaginé. Une trentaine de cirres presque disposés dans un même plan peuvent se compter. Autour de l'arc ciliaire, une partie de la collerette est visible.

Fig. 2: *C. elongatum*: Coupe tangentielle d'une plaque squelettique colorée au PAS.

Fig. 3: *C. minutum* Cunha & Muniz: Individu *in toto* en début de division.

Fig. 4: *C. minutum* Cunha & Muniz: Coupe montrant la nasse pharyngienne et les fibres du ciliophore.

Fig. 5: *C. minutum*: Coupe transversale dans la région médiane du corps. Les deux sillons au niveau desquels viennent se juxtaposer plaque squelettique droite et plaque squelettique gauche, sont respectivement dorsal et ventral. La plaque gauche est plus développée que la droite. Noyau dorsal gauche. Leiste sous le sillon dorsal.

Fig. 6: *C. minutum*: Coupe transversale dans la région de la caudalia ventrale, montrant le canal rectal (tr).

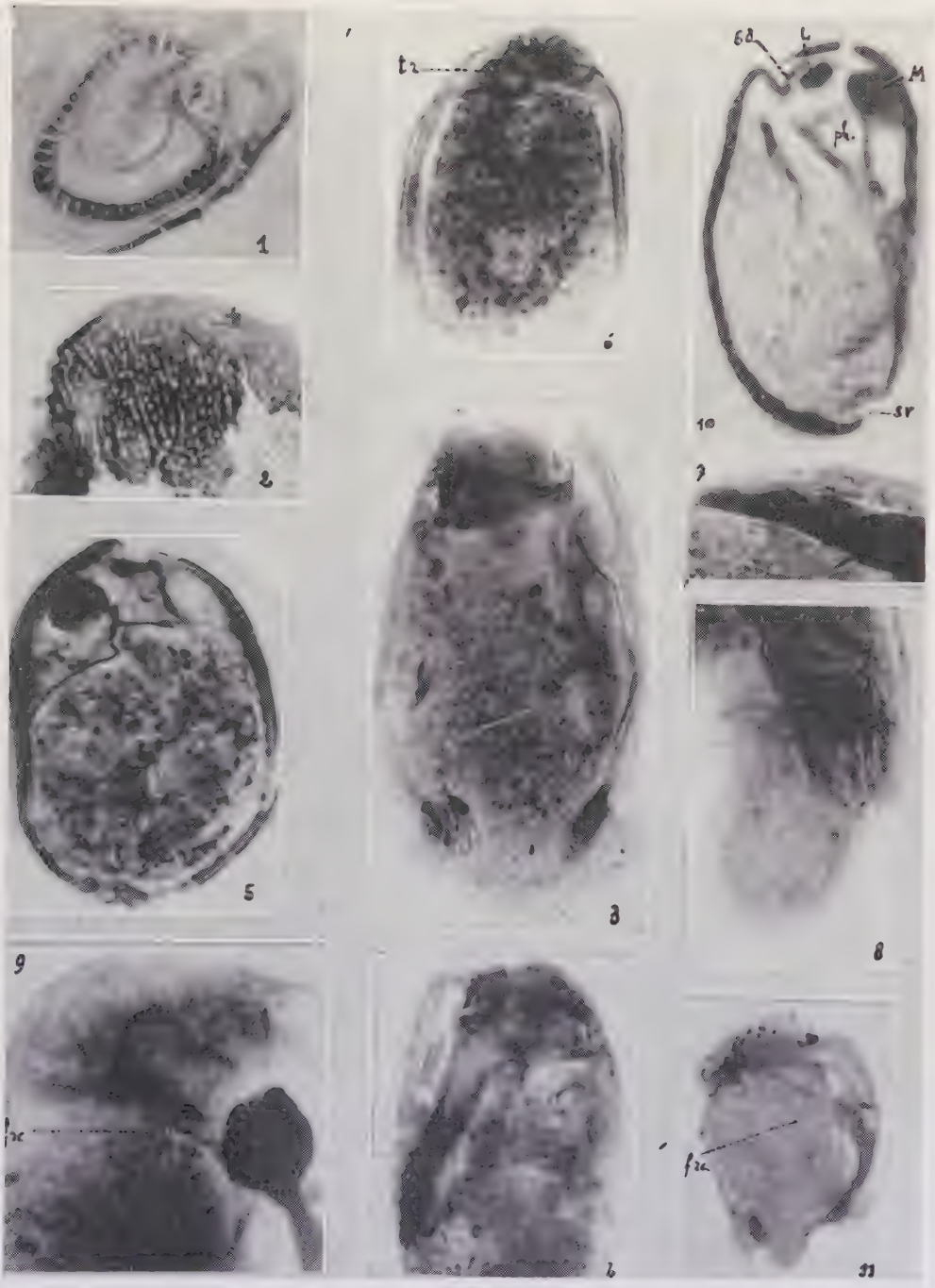
Fig. 7: *C. minutum*: Macro- et micronucleus.

Fig. 8: *C. hydrochoeri*: Caudalia dorsale avec cirres lacinés à leur extrémité.

Fig. 9: *C.* (*Diplolophus*) *compressum*: Coupe au niveau du ciliophore montrant très nettement le lobe droit et ses fibres récurrentes rétro-ciliaires.

Fig. 10: *C.* (*D.*) *compressum*: Coupe transversale dans la région moyenne du corps. L'orientation effective est la même que celle de la coupe de la fig. 3, mais le cliché a été inversé. Il en résulte que le noyau apparaît sur le côté droit de la photo.

Fig. 11: *C. lenticularis* sp. n.: Vue par la face gauche. Par suite d'une mise au point profonde, apparaissent le lobe droit du ciliophore et ses fibres récurrentes. Noyau caudé.



HOLLANDE & BATISSE: La famille des Cycloposthiidae

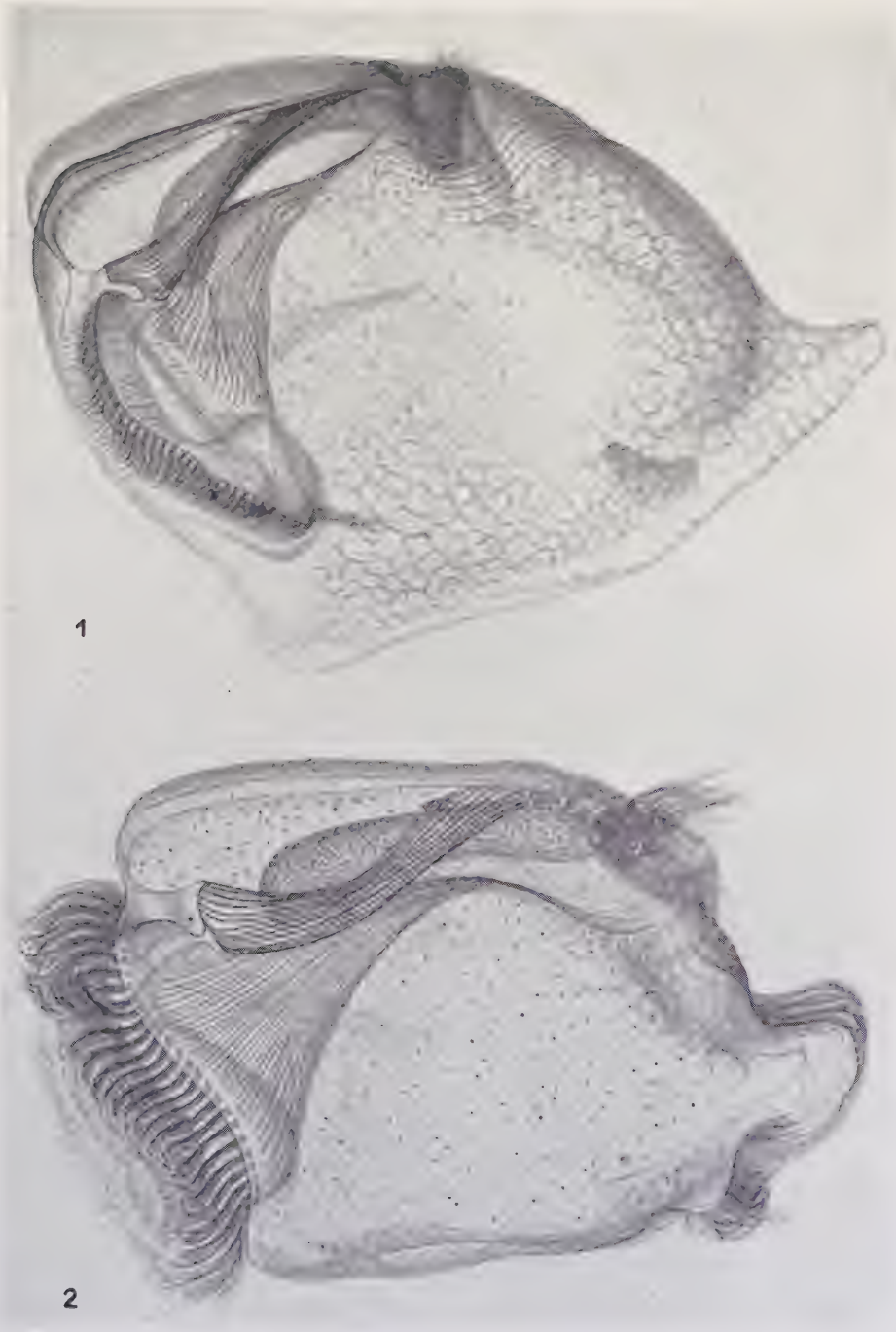
PLANCHE X

Fig. 1: *C.* (*D.*) *caudatum* Cunha & Muniz: Vue par la face gauche. (280 μ de long sur 200 μ)

Le processus caudal et la caudalia ventrale sont vus par transparence. La bandelette caudalienne dorsale apparaît avec netteté. Observer en outre la forte carène ventrale, la Leiste d'autant plus mince qu'elle est plus proche de la caudalia dorsale, le macronucleus fortement arqué, le ciliophore à double rangée de cirres. Nasse pharyngiene faite de lames dans les parties dorso-latérales et de fibres ciliophoriennes dans les portions latéro-ventrales. Fibres rétrociliaires croisant à 45° les fibres ciliophoriennes. Noter en outre les fibrilles rétractrices du ciliophore.

Fig. 2: *C.* (*Diplolophus*) *compressum* Cunha: Individu de 150 μ de long sur 100 μ de large, vu par sa face gauche.

Mem. Inst. Oswaldo Cruz,
57(1): 1-16 — Out., 1959

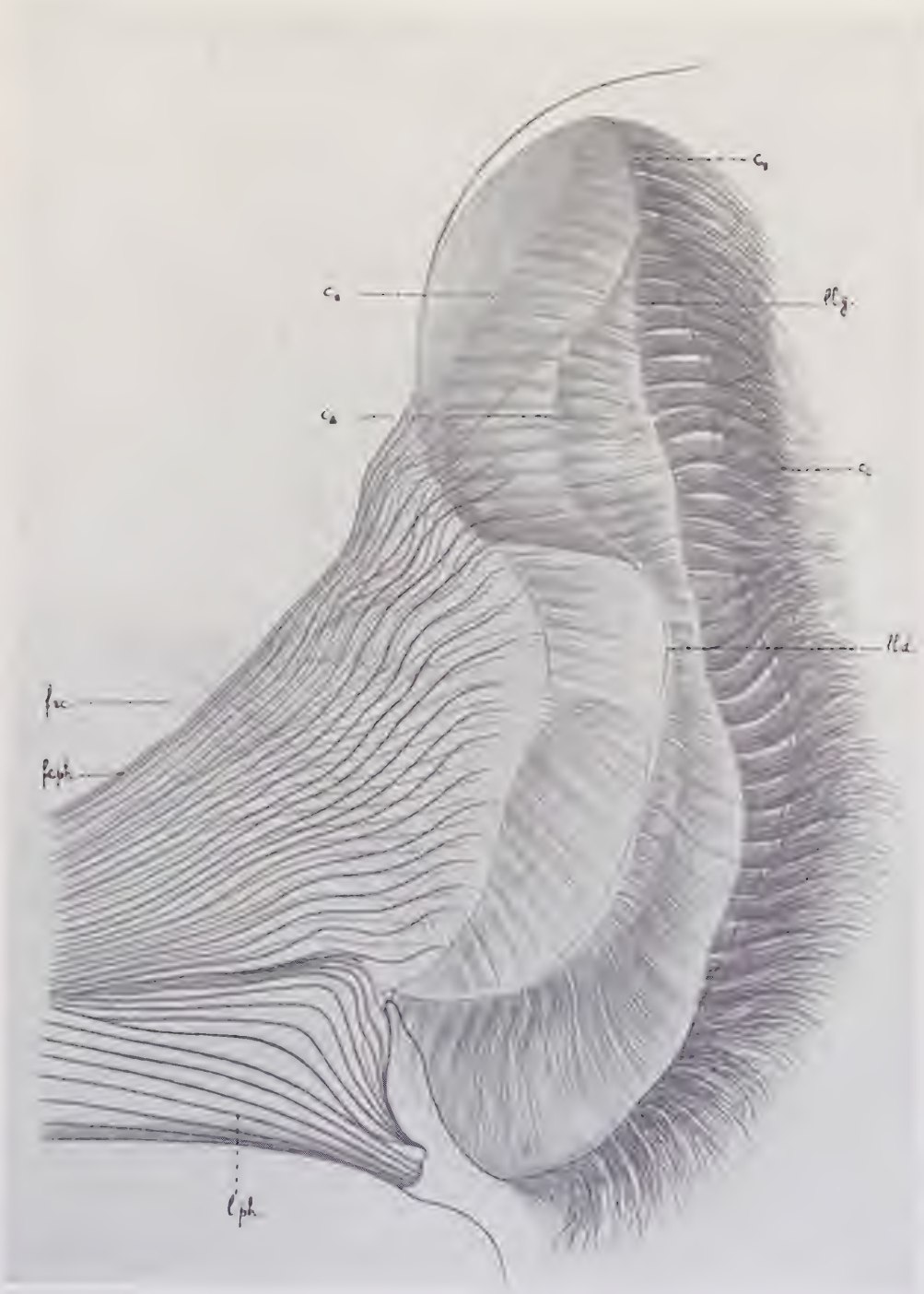


HOLLANDE & BATISSE: La famille des Cycloposthiidae

PLANCHE XI

C. (*D.*) *caudatum*: Détails du ciliophore.

Mem. Inst. Oswaldo Cruz,
57(1): 1-16 — Out., 1959



HOLLANDE & BATISSE: La famille des Cyclopostiidae

PLANCHE XII

C. hydrochoeri Cunha

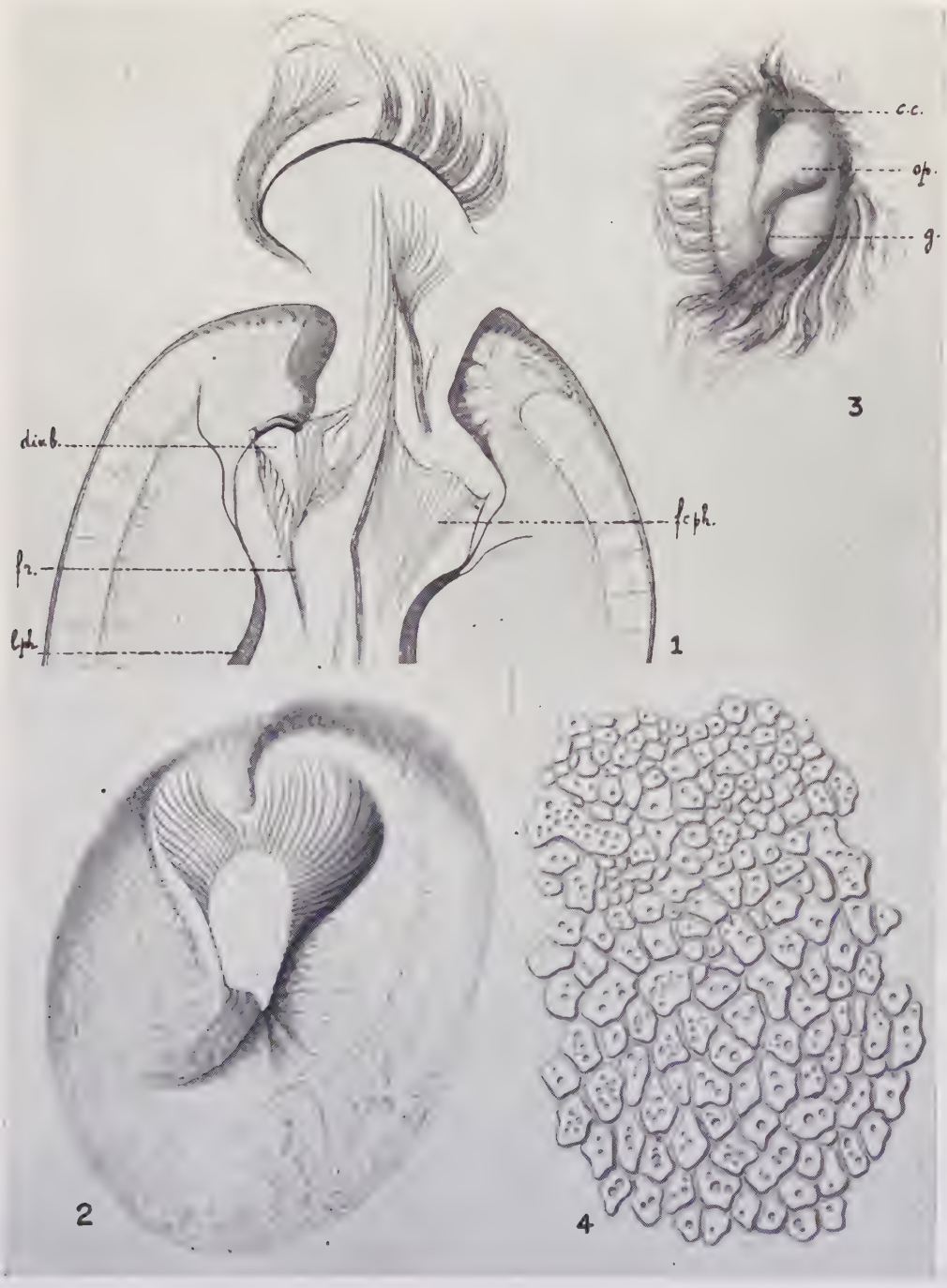
Fig. 1: Coupe frontale. À gauche de la figure s'aperçoivent le fond du diverticule buccal ainsi que les récurrentes constituant un filtre à son niveau. A droite du dessin, le plancher buccal est constitué des fibres issues du ciliophore.

Fig. 2: Section transversale de l'extrémité antérieure montrant l'orifice de sortie du ciliophore et les fibres de la collerette.

Fig. 3: Ciliophore vu par l'apex et montrant, outre la spire adorale l'un des deux cirres complémentaires situées de part et d'autre de l'operculum fibrillaire.

Fig. 4: Vue superficielle des pièces squelettiques de la région médiane du corps.

Mem. Inst. Oswaldo Cruz,
57(1): 1-16 — Out., 1959



HOLLANDE & BATISSE: La famille des Cycloposthiidae

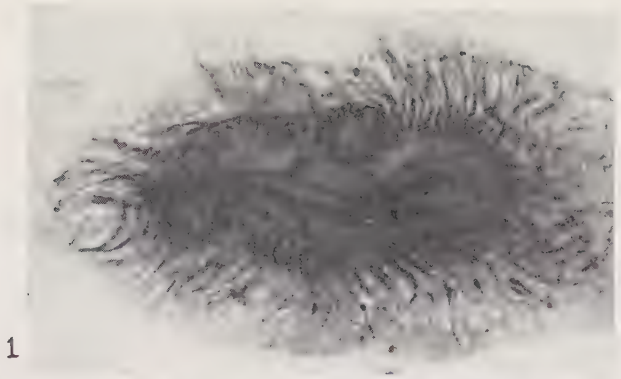
PLANCHE XIII

Fig. 1: *C.* (*D.*) *compressum* Cunha: Ciliophore vu par l'apex. Seule une rangée de cirres est visible, l'autre rangée n'étant pas dans le plan de la photographie.

Figs. 2 et 3: *C. hydrochoeri* Cunha: Leiste en vue dorsale et processus caudal en vue de profil.

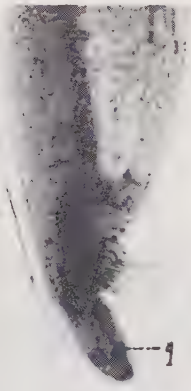
Fig. 4: *C.* (*D.*) *caudatum* Cunha et Muniz: Détails du processus caudal et de la caudalia ventrale.

Mem. Inst. Oswaldo Cruz,
57(1): 1-16 — Out., 1959

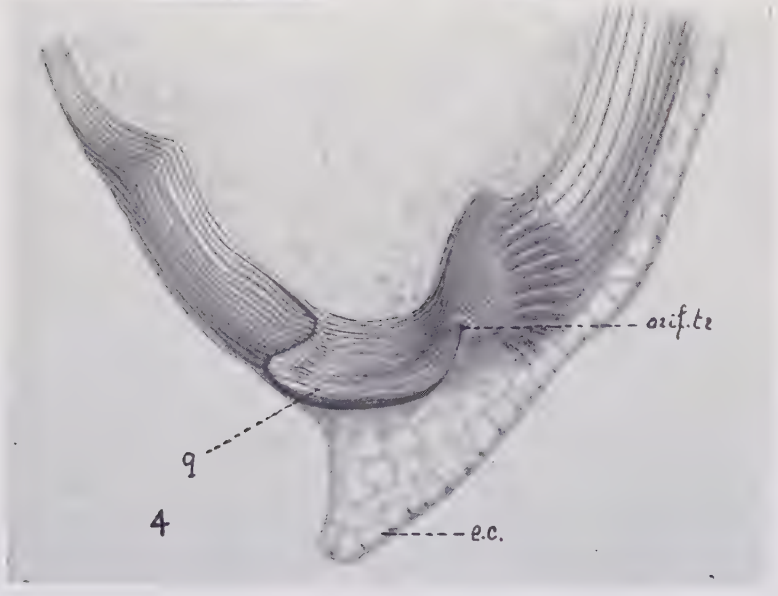


1

2



3



4

HOLLANDE & BATISSE: La famille des Cycloposthiidae

SÔBRE ALGUMAS ESPÉCIES DO GÊNERO *CAPILLARIA* ZEDER, 1800 PARASITAS DE AVES (Nematoda, Trichuroidea)*

J. F. TEIXEIRA DE FREITAS, J. MACHADO DE MENDONÇA e J. P. GUIMARÃES

Instituto Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro, D.F.

(Com 18 estampas)

No presente trabalho vamos estudar algumas espécies de *Capillaria* Zeder, 1800, colhidas em aves autopsiadas por um de nós (J.M.M.) no Jardim Zoológico do Rio de Janeiro, Distrito Federal. Todos os espécimes estudados com detalhe foram observados em creosoto de faia puro, após coloração pelo carmim.

Referimos um novo hospedador para *C. collaris* (Linstow, 1873), cujo macho é redescrito; redescrevemos *C. perforans* Kotlán & Orosz, 1931; redescrevemos e assinalamos *C. phasianina* Kotlán, 1940 no Brasil; ampliamos a distribuição geográfica e assinalamos novos hospedadores para *C. venusta* Freitas & Mendonça, 1958, estudando com detalhes sua ação patogênica sôbre ranfastídeos, e estudamos, ainda, *C. plagiaticia* Freitas & Mendonça, 1959.

Capillaria collaris (Linstow, 1873) Travassos, 1915

(Est. 1, figs. 1-6; est. 15, fig. 73)

Comprimento — Macho 8,3 mm.

Largura — Macho 0,066 mm.

Corpo com cutícula branca, com delicada estriação transversal. Faixas bacilares laterais presentes. Bôca circular e desguarnecida. Esôfago com 3,82 mm de comprimento, sendo 0,206 mm para sua porção muscular. Anel nervoso situado a 0,076 mm da extremidade cefálica.

Espículo bem desenvolvido, triédrico, com base alargada e ponta atenuada, de ápice arredondado; mede 0,96 mm de comprimento por

* Recebido para publicação a 4 de novembro de 1958.
Trabalho do Instituto Oswaldo Cruz (Divisão de Zoologia Médica e Divisão de Patologia).

0,017 mm de largura média. Bainha espicular espinhosa, com 0,021 mm de largura média. Espinhos pequenos, fracamente desenvolvidos, com ápice dirigido para diante na bainha extrovertida; cobrem 0,15 mm da bainha, que mede 0,17 mm de comprimento em sua porção desenvaginada. Extremidade posterior levemente alargada, sem bolsa caudal; apresenta dois lobos látero-dorsais mais ou menos arredondados, pouco desenvolvidos. Abertura anal subterminal. A relação entre a porção esofagiana do corpo e a sua porção posterior é de 1:1,17. A porção esofagiana constitui um pouco mais da têrça parte do comprimento total do corpo.

Habitat — Ceco de *Odontophorus capueira capueira* (Spix).

Proveniência — Brasil (localidade ignorada).

Material estudado — Depositado na Coleção Helmintológica do Instituto Oswaldo Cruz sob o n.º 23.410.

Examinamos um macho colhido no ceco de um uru de procedência ignorada. Esta capueira, registrada sob o número 10.307, deu entrada no Jardim Zoológico no dia 30/X/950; sua morte ocorreu a 3/XI/950, tendo permanecido poucos dias em cativeiro.

Odontophorus capueira capueira (Spix) representa um novo hospedador para *Capillaria collaris* (Linstow, 1873). Pinto, em seu "Catálogo das aves do Brasil" diz ocorrer êste galiforme no Brasil oriental e meridional (sul da Bahia, Rio de Janeiro, Minas Gerais, sul de Goiás, sudeste de Mato Grosso, São Paulo, Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul). Travassos, em 1945, refere sua ocorrência no norte do Espírito Santo, no vale do rio Itaúnas e Travassos & Freitas, em 1948, assinalam-na, novamente, no norte dêsse Estado, na região limitada pelos rios Cupido e Barra Sêca, onde se situa o Parque de Reserva e Refúgio Soóretama.

O encontro de *C. collaris*, parasito bastante freqüente em *Gallus gallus dom.* (L.) no Brasil, em ave selvagem pode ser explicado não só pelo hábito, observado nas zonas rurais e no interior de nosso país, das aves domésticas freqüentarem as matas vizinhas às habitações, como também por virem as capueiras às suas proximidades, à procura de alimento mais fácil e abundante.

Capillaria perforans Kotlán & Orosz, 1931

(Est. 2, figs. 7-11; est. 3, figs. 12-19; est. 15, fig. 74)

Comprimento — Macho 22,45 mm; fêmea 27,87 mm.

Largura — Macho 0,070 mm; fêmea 0,130 mm.

Corpo com cutícula branca, com delicada estriação transversal. Faixas bacilares laterais bem desenvolvidas. Bôca circular e desguarnecida. Esôfago com 5,15 mm de comprimento no macho e 6,53 mm na fêmea, sendo 0,395 mm para sua porção muscular naquele e 0,470 mm nesta. Anel nervoso situado a 0,139 mm da extremidade cefálica no macho e a 0,217 mm na fêmea.

Fêmea com vulva de lábios um pouco salientes, situada em uma depressão ventral do corpo (êsse aspecto pareceu-nos ser acidental), distando 0,084 mm do nível do fim do esôfago. À vulva segue-se uma vagina de paredes musculosas, retilínea, com 1,44 mm de comprimento. Útero com muitos ovos amarelados, levemente assimétricos, medindo 0,055 a 0,059 mm de comprimento por 0,022 a 0,023 mm de largura; apresentam casca lisa e opérculos polares pouco salientes e encerram a massa germinativa esboçando a primeira divisão. Ovário quase atingindo ou não o nível do reto. Intestino terminado por um reto que mede 0,160 a 0,176 mm de comprimento. Ânus pequeno, com lábios não salientes, quase terminal. Extremidade posterior mais ou menos bruscamente atenuada, com ápice arredondado. A relação entre a porção esofagiana do corpo e a sua porção posterior é de 1:3,26. A porção esofagiana constitui um pouco menos da quarta parte do comprimento total do corpo.

Macho com espículo tubular, fracamente quitinisado, estriado transversalmente em quase todo seu comprimento; apresenta base alargada e ponta atenuada e mede 11,30 mm de comprimento por 0,021 mm de largura média. Bainha espicular com parte de sua superfície coberta de espinhos pequenos; sua região espinhosa mede 0,15 mm de comprimento e 0,029 mm de largura máxima, que é observada nessa região, onde ela se apresenta dilatada. Região posterior do corpo com leve dilatação a alguma distância antes do nível do ânus. Extremidade posterior levemente alargada, sem bolsa caudal desenvolvida; apresenta dois lobos látero-dorsais desenvolvidos e duas papilas látero-ventrais levemente pós-anais. Abertura anal subterminal, grande, com lábio anterior um pouco saliente. A relação entre a porção esofagiana do corpo e a sua porção posterior é de 1:3,35. A porção esofagiana constitui um pouco menos da quarta parte do comprimento total do corpo.

Habitat — Esôfago de *Phasianas colchicus torquatus* (Gm.).

Proveniência — S. Paulo, Brasil.

Material estudado — Depositado na Coleção Helmintológica do Instituto Oswaldo Cruz sob o número 23.411 a-f.

Examinamos um casal íntegro e alguns fragmentos colhidos no esôfago de um faisão proveniente de S. Paulo. Essa ave, registrada sob o número 3 734, deu entrada no dia 7/VII/948; sua morte ocorreu a 2/IV/950, tendo permanecido quase 21 mêses no Jardim Zoológico.

Capillaria phasianina Kotlán, 1940

(Est. 4, figs. 20-28; est. 5, figs. 29-33; est. 6, figs. 34-43; est. 16, figs. 76-77)

Comprimento — Machos 17,82 a 19,77 mm; fêmeas 26,97 a 38,76 mm.

Largura — Machos 0,066 mm; fêmeas 0,070 a 0,083 mm.

Corpo com cutícula branca, com delicada estriação transversal. Faixas bacilares laterais estreitas. Bôca circular e desguarnecida. Esô-

fago com 6,87 a 8,04 mm de comprimento nos machos e 7,37 a 8,78 mm nas fêmeas, sendo 0,365 a 0,522 mm para sua porção muscular naqueles e 0,435 a 0,566 mm nestas. Anel nervoso situado a 0,084 a 0,092 mm da extremidade cefálica nos machos e a 0,105 a 0,130 mm nas fêmeas.

Fêmeas com vulva provida ou não de apêndice membranoso de aspecto variável, que pode medir 0,055 a 0,084 mm de comprimento por 0,021 mm de largura média; fica situada a 0,042 a 0,097 mm do nível do fim do esôfago. À vulva segue-se uma vagina de paredes musculosas, retilínea ou sinuosa, e que mede 0,71 a 1,16 mm de comprimento. Útero com muitos ovos amarelados, levemente assimétricos, com casca constituida de duas camadas: uma interna, quitinisada, lisa, e outra externa, mucilaginosa, que pode se apresentar lisa ou rugosa. Medem os ovos 0,046 a 0,063 mm de comprimento por 0,021 a 0,029 mm de largura; apresentam opérculos polares salientes e encerram a massa germinativa não dividida. Ovário atingindo o nível do reto. Intestino terminado por um reto que mede 0,113 a 0,126 mm de comprimento. Ânus subterminal, com lábios não salientes, distando 0,008 a 0,025 mm do ápice caudal. Extremidade posterior atenuada, com ápice arredondado. A relação entre a porção esofagiana do corpo e a sua porção posterior varia de 1:2,42 a 1:3,41. A porção esofagiana constitui um pouco menos da têrça ou da quarta parte do comprimento total do corpo.

Machos com espículo bem desenvolvido, triédrico, com base alargada e ponta atenuada, de ápice arredondado; mede 1,74 a 2,41 mm de comprimento por 0,017 a 0,029 mm de largura média. Bainha espicular espinhosa, com 0,025 a 0,034 mm de largura média. Espinhos bem desenvolvidos, com ápice dirigido para diante na bainha extrovertida; cobrem uma superfície de aproximadamente 0,15 mm de comprimento. Extremidade posterior com pequena bolsa caudal onde se alojam dois lobos látero-dorsais arredondados, cada um possuindo uma saliência papiliforme látero-ventral dirigida para a face ventral do corpo. Abertura anal subterminal, grande. A relação entre a porção esofagiana do corpo e a sua porção posterior varia de 1:1,36 a 1:1,60. A porção esofagiana constitui um pouco mais da têrça parte do comprimento total do corpo.

Habitat — Intestino delgado de *Phasianus colchicus torquatus* (Gm.).

Proveniência — S. Paulo, Brasil.

Material estudado — Depositado na Coleção Helmintológica do Instituto Oswaldo Cruz sob o número 23.412 a-s.

Examinamos uma amostra colhida no intestino delgado de um faisão proveniente de S. Paulo registrado sob o número 3.736, que deu entrada no dia 7/VII/948; sua morte ocorreu a 9/VIII/949, tendo permanecido 13 mêses no Jardim Zoológico. No Quadro I damos as principais medidas de 5 machos e 5 fêmeas.

C. phasianina Kotlán, 1940 é agora referida, pela primeira vêz, no Brasil.

QUADRO I

Capillaria phasianina Kotlán, 1940

(Medidas em milímetros)

Col. Helm. I. O. C. n.º	23 412 b	23 412 c	23 412 e	23 412 f	23 412 h	23 412 i	23 412 j	23 412 k	23 412 l	23 412 n
Sexo	Macho	Macho	Macho	Macho	Macho	Fêmea	Fêmea	Fêmea	Fêmea	Fêmea
Comprimento	19,43	18,26	19,77	17,82	17,92	26,97	38,76	28,14	32,16	32,33
Largura	0,066	0,066	0,066	0,066	0,066	0,070	0,083	0,083	0,083	0,083
Esôfago	7,71	7,71	8,04	7,20	6,87	7,37	8,78	8,21	8,04	8,04
Esôfago muscular	0,435	0,479	0,522	0,392	0,365	0,435	0,566	0,452	0,566	0,435
Vulva	—	—	—	—	—	0,097	0,055	0,092	0,042	0,076
Ovos	—	—	—	—	—	0,050 x 0,021 0,055 x 0,025	0,059 x 0,029 0,046 x 0,023	0,059 x 0,025 0,055 x 0,025		0,063 x 0,025 0,055 x 0,025
Reto	—	—	—	—	—	0,126	0,113	0,126	0,126	0,126
Espículo	2,24	1,83	2,41	1,74	1,83	—	—	—		
Relação p. a.: p. p.	1:1,52	1:1,36	1:1,45	1:1,47	1:1,60	1:2,65	1:3,41	1:2,42	1:3,00	1:3,02

Capillaria venusta Freitas & Mendonça, 1958

(Est. 7, figs. 44-50; est. 8, figs. 51-54; est. 9, figs. 55-58; est. 13, figs. 69-70; est. 14, figs. 71-72; est. 17, figs. 78-80; est. 18, figs. 81-83)

Capillaria venusta Freitas & Mendonça, 1958: 39-40

Comprimento — Machos 14,69 a 18,86 mm; fêmeas 18,26 a 26,03 mm.
Largura — Machos 0,066 a 0,083 mm; fêmeas 0,113 a 0,131 mm.

Corpo com cutícula branca, com delicada estriação transversal. Faixas baciliares laterais bem desenvolvidas. Bôca circular e desguarnecida. Esôfago com 6,64 a 7,97 mm de comprimento nos machos e 6,47 a 9,55 mm nas fêmeas, sendo 0,435 a 0,548 mm para sua porção muscular naqueles e 0,505 a 0,609 mm nestas. Anel nervoso situado a 0,101 a 0,105 mm da extremidade cefálica nos machos e a 0,076 a 0,105 mm nas fêmeas.

Fêmeas com vulva de lábios fracamente ou não salientes, situada a 0,06 a 0,16 mm do nível do fim do esôfago. À vulva segue-se uma vagina de paredes musculosas, retilínea ou sinuosa, e que mede 0,46 a 1,93 mm de comprimento. Útero com muitos ovos amarelados, levemente assimétricos, de casca esculturada e estriada radialmente. Medem os ovos 0,059 a 0,063 mm de comprimento por 0,025 a 0,034 mm de largura; apresentam opérculos polares não salientes e encerram a massa germinativa não dividida. Ovário atingindo o nível do reto. Intestino terminado por um reto nítido, que mede 0,126 a 0,130 mm

de comprimento. Ânus subterminal, pequeno, com lábios não salientes, distando 0,017 a 0,021 mm do ápice caudal. Extremidade posterior atenuada, com ápice arredondado. A relação entre a porção esofagiana do corpo e a sua porção posterior varia de 1:1,65 a 1:2,50. A porção esofagiana constitui um pouco mais ou um pouco menos da têrça parte do comprimento total do corpo.

Machos com espículo bem desenvolvido, triédrico, com base alargada e ponta afilada, de ápice arredondado e hialino; mede 1,41 a 1,78 mm de comprimento por 0,017 a 0,025 mm de largura média. Bainha espicular espinhosa, com 0,025 a 0,038 mm de largura média. Espinhos bem desenvolvidos, com ápice dirigido para diante na bainha extrovertida; cobrem uma superfície variável, de 0,11 a 0,25 mm de comprimento, conforme a maior ou menor distensão da bainha espicular, que é sujeita a deformações em sua porção terminal quando desenvaginada. Extremidade posterior com pequena bolsa caudal onde se alojam dois lobos látero-dorsais arredondados, cada um possuindo uma pequena saliência lateral dirigida para trás. Abertura anal subterminal, grande. A relação entre a porção esofagiana do corpo e a sua porção posterior varia de 1:1,10 a 1:1,36. A porção esofagiana constitui um pouco mais da têrça parte do comprimento total do corpo.

Habitat — Intestino delgado de *Pteroglossus aracari wiedii* Sturm (hospedador tipo), *Ramphastos vitellinus ariel* Vigors e *Ramphastos toco* Mueller.

Proveniência — Estado do Espírito Santo (proveniência tipo) e Belém, Estado do Pará, Brasil.

Material estudado — Depositado na Coleção Helmintológica do Instituto Oswaldo Cruz sob os números 23.413 a-b (holótipo macho e alótipo fêmea), 23.414 a-aa (parátipos), 23.415 a-y, 23-416 a-z e 23.417 a-y.

Examinamos desta espécie 4 amostras.

A primeira amostra, não estudada com maior detalhe, foi obtida em um espécime de *Pteroglossus aracari wiedii* Sturm, proveniente do Estado do Espírito Santo. Êste ranfastídeo, registrado sob o número 4 691 no Jardim Zoológico, aí deu entrada no dia 21/XII/949; sua morte ocorreu a 12/V/950, tendo permanecido em cativeiro quase 5 mêses.

A segunda amostra, sôbre a qual baseamos a descrição acima e que constitui o material tipo da espécie foi obtida em um espécime de *Pteroglossus aracari wiedii* Sturm, proveniente do Estado do Espírito Santo. Esta ave, registrada sob o número 4 695 no Jardim Zoológico, aí deu entrada no dia 21/XII/949; sua morte ocorreu a 27/X/950, tendo permanecido em cativeiro pouco mais de 10 mêses. No Quadro II damos as principais medidas de alguns exemplares.

A terceira amostra foi obtida em um espécime de *Ramphastos vitellinus ariel* Vigors, proveniente, também, do Estado do Espírito Santo. Êste espécime, registrado sob o número 4 698, deu entrada no Jardim Zoológico no dia 21/XII/949; sua morte ocorreu a 19/V/950,

tendo permanecido em cativeiro quase 5 mêses. Damos no Quadro III as primeiras medidas de alguns exemplares; essas medidas ampliam, para mais ou para menos, várias das mensurações feitas nos espécimes da amostra tipo, tais como: comprimento dos machos (14,24 a 20,94 mm), largura dos machos (0,061 mm) e das fêmeas (0,087 mm), comprimento do esôfago dos machos (8,54 mm), comprimento da porção muscular do esôfago das fêmeas (0,479 mm), distância da vulva ao fim do esôfago (0,17 mm), comprimento dos ovos (0,055 mm), comprimento do reto (0,101 a 0,134 mm), comprimento do espículo (1,91 mm) e a relação entre a porção esofagiana do corpo e sua porção posterior, nos machos (1:1,02 a 1:1,67).

A quarta amostra foi obtida em um espécime de *Ramphastos toco* Mueller, proveniente de Belém, Estado do Pará. Êste tucano registrado sob o número 3 870, deu entrada no Jardim Zoológico no dia 6 VIII 948; sua morte ocorreu a 10/III/951, tendo permanecido em cativeiro pouco mais de 31 mêses. Damos no Quadro IV as principais medidas de alguns exemplares; essas medidas ampliam, para mais ou para menos, as mensurações constantes nos Quadros II e III, tais como: comprimento das fêmeas (29,98 mm), comprimento do esôfago nos machos (6,53 a 8,71 mm) e nas fêmeas (6,37 mm), comprimento da porção muscular do esôfago nos machos (0,566 mm), comprimento do reto (0,097 mm) e a relação entre a porção esofagiana do corpo e sua porção posterior, nos machos (1:0,99) e nas

QUADRO II

Capillaria venusta Freitas & Mendonça, 1958

Espécimes parasitos de **Pteroglossus aracari wiedii** Sturm

(Medidas em milímetros)

Espécime	Holótipo	Parátipo	Parátipo	Parátipo	Parátipo	Alótipo	Parátipo	Parátipo	Parátipo	Parátipo
Col. Helm. I. O. C. n.º	23 413 a	23 414 a	23 414 b	23 414 c	23 414 g	23 413 b	23 414 o	23 414 p	23 414 q	23 414 r
Sexo	Macho	Macho	Macho	Macho	Macho	Fêmea	Fêmea	Fêmea	Fêmea	Fêmea
Comprimento	14,69	17,09	18,86	15,88	16,92	22,11	22,68	18,26	24,09	26,03
Largura	0,066	0,083	0,070	0,070	0,078	0,113	0,122	0,122	0,122	0,131
Esôfago	6,64	7,97	7,97	7,54	7,71	7,54	6,47	6,87	8,17	9,55
Esôfago muscular	0,435	0,522	0,512	0,548	0,531	0,522	0,505	0,522	0,557	0,609
Vulva	—	—	—	—	—	0,10	0,09	0,06	0,14	0,16
Ovos	—	—	—	—	—	0,059 x 0,034 0,063 x 0,029	0,059 x 0,029 0,063 x 0,025	—	0,063 x 0,029 0,059 x 0,029	0,059 x 0,029 0,063 x 0,029
Reto	—	—	—	—	—	0,130	0,126	0,126	?	?
Espículo	1,41	1,58	1,78	1,76	1,58	—	—	—	—	—
Relação p. a.: p. p.	1:1,21	1:1,14	1:1,36	1:1,10	1:1,19	1:1,79	1:2,50	1:1,65	1:1,94	1:1,72

QUADRO III

Capillaria venusta Freitas & Mendonça, 1958

Espécimes parasitos de **Ramphastos vitellinus ariel** Vigors

(Medidas em milímetros)

Col. Helm. I. O. C. n.º	23 416 g	23 416 h	23 416 k	23 416 q	23 416 z	23 416 c	23 416 d	23 416 i	23 416 j	23 416 x
Sexo	Macho	Macho	Macho	Macho	Macho	Fêmea	Fêmea	Fêmea	Fêmea	Fêmea
Comprimento	20,94	17,76	15,08	19,26	14,24	21,44	22,11	20,44	23,79	24,79
Largura	0,078	0,078	0,070	0,070	0,061	0,087	0,113	0,113	0,113	0,122
Esôfago	7,87	8,54	7,37	8,54	7,04	7,37	6,70	6,53	7,71	7,71
Esôfago muscular	0,522	0,479	0,522	?	0,483	0,522	0,479	0,565	?	0,479
Vulva	—	—	—	—	—	0,13	0,06	0,13	?	0,17
Ovos	—	—	—	—	—	0,063 x 0,029 0,055 x 0,029	0,059 x 0,029 0,055 x 0,034	0,059 x 0,029 0,055 x 0,029	0,063 x 0,029 0,059 x 0,025	0,063 x 0,029 0,055 x 0,029
Reto	—	—	—	—	—	0,105	0,105	0,134	0,101	0,105
Espículo	1,58	1,58	1,91	?	1,74	—	—	—	—	—
Relação p. a.: p. p.	1:1,67	1:1,31	1:1,04	1:1,25	1:1,02	1:1,90	1:2,00	1:2,13	1:2,08	1:2,21

QUADRO IV

Capillaria venusta Freitas & Mendonça, 1958

Espécimes parasitos de **Ramphastos toco** Mueller

(Medidas em milímetros)

Col. Helm. I. O. C. n.º	23 417 b	23 417 t	23 417 u	23 417 v	23 417 j	23 417 l	23 417 q	23 417 x	23 417 y
Sexo	Macho	Macho	Macho	Macho	Fêmea	Fêmea	Fêmea	Fêmea	Fêmea
Comprimento	17,09	14,53	14,70	19,43	24,29	29,98	21,94	26,61	18,43
Largura	0,083	0,078	0,078	0,078	0,104	0,113	0,113	0,104	0,104
Esôfago	8,58	?	6,53	8,71	7,87	7,54	7,37	8,38	6,37
Esôfago muscular	0,540	0,365	0,479	0,566	0,522	0,566	0,548	0,566	0,479
Vulva	—	—	—	—	0,13	0,08	0,13	0,17	0,13
Ovos	—	—	—	—	0,059 x 0,025 0,055 x 0,025	0,059 x 0,029 0,055 x 0,034	0,059 x 0,029 0,063 x 0,029	0,059 x 0,034 0,059 x 0,029	0,059 x 0,034 0,059 x 0,029
Reto	—	—	—	—	0,130	0,097	0,126	0,130	0,126
Espículo	1,68	1,49	1,58	1,66	—	—	—	—	—
Relação p. a.: p. p.	1:0,99	?	1:1,26	1:1,23	1:2,22	1:2,97	1:1,97	1:2,17	1:1,89

fêmeas (1:2,97). Os exemplares que deram estas duas últimas relações mostram que a porção esofagiana pode constituir muito pouco mais que a metade do comprimento total do corpo nos machos e um pouco menos de sua quarta parte nas fêmeas.

Capillaria plagiaticia Freitas & Mendonça, 1959

(Est. 10, figs. 59-61; est. 11, figs. 62-65; est. 12, figs. 66-68; est. 15. fig. 75)

Capillaria plagiaticia Freitas & Mendonça, 1959: 2-3.

Comprimento — Macho 14,40 mm; fêmea 27,03 mm.

Largura — Macho 0,092 mm; fêmea 0,092 mm.

Corpo com cutícula branca, com delicada estriação transversal. Faixas bacilares laterais bem desenvolvidas. Bôca circular e desguarnecida. Esôfago com 5,40 mm de comprimento no macho e 6,60 mm na fêmea, sendo 0,357 mm para sua porção muscular naquele e 0,445 mm nesta. Anel nervoso situado a 0,143 mm da extremidade cefálica no macho e a 0,218 mm na fêmea.

Fêmea com vulva provida de um apêndice membranoso tubular, dirigido para trás e com 0,084 mm de comprimento por 0,025 mm de largura média; fica situada a 0,067 mm do nível do fim do esôfago. À vulva segue-se uma vagina de paredes musculosas, retilínea, com 1,17 mm de comprimento. Útero com muitos ovos amarelados, levemente assimétricos, medindo 0,052 a 0,057 mm de comprimento por 0,025 a 0,027 mm de largura; apresentam casca lisa e opérculos polares não salientes e encerram a massa germinativa não dividida. Ovário quase atingindo o nível do reto. Intestino terminado por um reto que mede 0,147 mm de comprimento. Ânus pequeno, com lábios não salientes, quase terminal. Extremidade posterior atenuada, com ápice arredondado. A relação entre a porção esofagiana do corpo e a sua porção posterior é de 1:3,09. A porção esofagiana constitui um pouco mais da quarta parte do comprimento total do corpo.

Macho com espículo triédrico, bem quitinisado em grande parte de seu comprimento, com muito delicada e irregular estriação transversal em sua porção distal, que é menos quitinisada; apresenta base alargada e ponta atenuada, com ápice arredondado e hialino; mede 1,28 mm de comprimento por 0,034 mm de largura média. Bainha espicular espinhosa, com 0,050 mm de largura média; apresenta uma porção extrovertida que mede 0,14 mm de comprimento. Espinhos muito pequenos e numerosos. Extremidade posterior com bolsa caudal formada por dois lobos laterais membranosos, independentes, isto é, não ligados entre si, quer ventral quer dorsalmente; neles se alojam duas projeções do corpo, uma de cada lado; essas projeções laterais são alongadas, com ponta atenuada, apresentando um aspecto unciforme. Dorsalmente o corpo termina bruscamente, em nível anterior ao das bordas livres dos lobos da bolsa caudal, não formando qual-

quer saliência para trás. Ventralmente o corpo apresenta aspecto semelhante ao do lado dorsal, porém em nível mais anterior; aí se encontra um pequeno par de papilas ad-anais. Abertura anal grande, quase terminal. A relação entre a porção esofagiana do corpo e a sua porção posterior é de 1:1,67. A porção esofagiana constitui um pouco mais da têrça parte do comprimento total do corpo.

Habitat — Intestino de *Aratinga cactorum caixana* Spix.

Proveniência — Brasil (localidade ignorada).

Material estudado — Depositado na Coleção Helmintológica do Instituto Oswaldo Cruz sob os números 23.418 a (alótipo fêmea) e 23.418 b (holótipo macho).

Desta espécie examinamos um casal colhido em uma jandaia, de procedência ignorada, que fôra levada morta ao Jardim Zoológico a fim de ser autopsiada. Pinto, em seu "Catalogo das Aves do Brasil", refere *Aratinga cactorum caixana* Spix no nordeste do Brasil (Piauí, Ceará, Pernambuco e noroeste da Bahia).

ALTERAÇÕES HISTO-PATOLÓGICAS NA CAPILARIOSE INTESTINAL DE RANFASTÍDEOS

Alterações histo-patológicas em capilarioses de aves têm sido referidas por vários autores, geralmente em infestações de aves domésticas (vêr Freitas & Almeida, 1936 [1935]; Lopez-Neyra, 1947).

Clapham, em 1949, estudou a anatomia patológica da capilariose de *Perdix perdix*, produzida por *Capillaria phasianina* Kotlán, 1940 (sin.: *Capillaria cadovulvata* Madsen, 1945), referindo: infiltração inflamatória na vizinhança do parasito, constituida por leucócitos e linfócitos, associada à hiperemia, como reação imediata à presença do helminto; descamação do epitélio, necrose e desorganização das estruturas glandulares e das vilosidades, associada à exsudação fibrinosa, constituindo as alterações subseqüentes.

Tivemos ocasião de examinar o intestino delgado de dois araçarís e de um tucano parasitados por *Capillaria venusta* Freitas & Mendonça, 1958; os resultados desses exames são os seguintes:

a) *Pteroglossus aracari wiedii* Sturm (araçarí n.º 4.691 — Pronunciadas alterações cadavéricas estão presentes; são observados parasitos em processo de autólise; é ainda evidente uma intensa hiperemia e exsudação fibrinosa (est. 14, fig. 71).

b) *Pteroglossus aracari wiedii* Sturm (araçarí nº 4 695) — Ausência de parasitos nos cortes histológicos; intensa descamação epitelial com desnudamento quase completo das vilosidades; observa-se na sub-mucosa infiltrado inflamatório linfo-plasmo-histiocitário associado à pronunciada dilatação vascular e hiperemia; certas áreas localizadas na mucosa sugerem discreta atividade hiperplástica da mesma (est. 14, fig. 72).

c) *Ramphastos vitellinus ariel* Vigors (tucano n.º 4 698) — É notada a presença abundante de parasitos, que são encontrados incrustados na mucosa, na porção alta ou média das vilosidades (est. 13, fig. 69); não são vistos helmintos localizados no fundo das críptas; as células epiteliais que circundam ìntimamente os parasitos, embora comprimidas e achatadas parecem conservadas e funcionalmente ativas (est. 13, fig. 70); observa-se descamação superficial e necrose do epitélio, associadas à exsudação fibrinosa, formando massas de detritos celulares nas quais se encontram incluidos numerosos ovos dos parasitos; não são vistos ovos de parasitos na intimidade dos tecidos; é conspícuo o infiltrado inflamatório linfo-plasmo-histiocitário da submucosa, associado à dilatação vascular e intensa hiperemia; não foram vistos aspectos sugestivos de hiperplasia da mucosa.

NOTA

Dujardin, em 1845, em sua "Histoire naturelle des helminthes ou vers intestinaux", ao estudar caracteres específicos nesse grupo de nematódeos, diz, à página 6:

"Le rapport de la longueur au diamètre peut cependant jusqu'à un certain point fournir des caractères spécifiques, surtout si l'on considère les mâles, ou les femelles dont les premiers oeufs seulement sont à maturité; en même temps, le rapport de la longueur des deux parties du corps doit donner aussi un caractère important, aussi bien que la différence plus ou moins sensible du diamètre de ces deux parties".

Dois dêsses caracteres (relação entre o comprimento do corpo e seu diàmetro; diferença entre os diâmetros das porções anterior e posterior do corpo) não têm sido adotados pela maioria dos helmintologistas, por não trazerem maior documentação à distinção específica. A sensível diferença entre os diâmetros das duas porções do corpo foi caráter usado, e ainda o é, para distinguir os tricurídeos dos capilariídeos.

Mais adiante (pp. 8-9) Dujardin apresenta um quadro em que mostra a relação entre os comprimentos das porções anterior e posterior do corpo, em 29 exemplares (18 fêmeas e 11 machos) de várias espécies.

Lopez-Neyra, em 1947, em extensa monografia sôbre os *Capillariinae*, refere, às páginas 40-41:

"Creemos es de gran interés sistemático y biológico, dentro del valor guarísmico aplicado a los seres vivos, conocer la relación o proporción existente en cada caso entre la *parte anterior* o esofágica (casi igual o igual a la prevulvar en la hembra) y la *posterior, intestinal* o postvulvar; pero su conocimiento no ha rendido los resultados pretendidos, por las deficiencias derivadas del incompleto conocimiento de los seres que nos ocupan."

"Es corriente consignarla equivocadamente, ya porque, dada la forma de expressar los valores que intervienen en el sencillo cálculo, se ha prestado a falsas interpretaciones, ya por tomar equivocadamente la relación, refiriéndola, no a la de "la parte anterior es a la posterior", sino a la de "la parte anterior es a la longitud total del gusano", bien por erratas de imprenta

reproducidas como datos reales, o bien por decir son aproximadas, no más, las relaciones deducidas, cuando en realidad son equivocadas; esto, sin contar el pequeño error, muchas veces cometido y en general sin importancia, que supone admitir como porción esofágica en las hembras la prevulvar, pues si en la mayoria de los casos la vulva se sitúa al nivel de la unión del esófago con el intestino, es decir, en el justo límite de la región esofágica, en otros la vulva es un poco más posterior (hasta 544 μ en la *C. felis-cati*) y el error se duplica por adición a cuenta de la parte anterior y sustracción de la posterior. Quizá es más correcto usar la denominación de parte esofágica e intestinal, ya que siendo el ano terminal o subterminal, la región intestinal es igual o ligeiramente menor que la posterior, por la falta de la minúscula porción post-anal".

"Dujardin (1845), que prestó gran atención a la relación entre la longitud total del gusano y su latitud máxima, creyendo lograr cifras características específicas, puntualiza datos referentes a la relación entre la parte anterior y la posterior en un número muy reducido de especies, apuntando los que permite el cálculo en unas pocas más; en total, se refiere a once de las treinta y tres especies que estudia, estando algumas equivocadas, ..."

Realiza Lopez-Neyra uma análise crítica dessa relação em várias espécies e conclui, à página 45:

"Estudiada esta relación en todas las especies donde nos ha sido posible hallarla, vemos *existe una íntima relación entre la longitud esofágica y la parte posterior, y la localización anatómica del parásito,* siendo el esófago más largo y la vulva más posterior en las especies habitantes en la luz orgánica, y más corto, con vulva más anterior, en los habitantes de las paredes gastrointestinales, esofágicas, vesicales, bronquiales e intraorgánicas, en los que se nota una tendencia, cada vez más acentuada, a la desaparición de la espícula de los machos, que culmina en el *Trichosomoides crassicauda,* los cuales parasitan el útero de las hembras, permitiendo ordenar las numerosas especies en géneros distinguibles, no sólo morfológica, sino biológicamente, dentro de una gama natural, y por ello ininterrumpida, cuyos extremos son *Trichosomoides — Capillostrongyloides*".

À página 46 de sua monografia Lopez-Neyra apresenta em chave um esquema para os gêneros adotados, chave essa que se inicia da seguinte maneira: I — Esófago curto, menor que a parte posterior ou intestinal, representando, no máximo, um têrço do comprimento total; parasitos intra-hísticos em geral; II — Esôfago longo, em geral maior que o têrço do comprimento total do helminto, freqüentemente igual à sua metade; parasitos na luz orgânica.

Vemos, assim, pouco mais de um século após os estudos de Dujardin, voltar à importância distintiva o caráter de relação, agora no conceito genérico, modificado para porção anterior relativamente ao comprimento total.

Contra êste conceito se insurge Madsen, em 1951, ao dizer (p. 257):

"Recently, López-Neyra (1947), in a very comprehensive paper, revived some of the genera discarded by Baylis (1931), and erected some new ones. As principal characters for segregating the genera he used the ratio between the length of the esophagus, and of the entire body, and the presence or absence of spines on the spicule sheath. It is already doubtful to use differences in size, and even more ratios taxonomically. This is the more objectionable since he did not compute this ratio on the individual ratios, but took the first and last figure in the range of the length of the esophagus and of the posterior part of the body, respectively, computing the range of the ratio on

these figures. For instance, in a table, p. 43, quoting measurements by Wehr (1939), on *Capillaria obsignata*, he found a range of the said ratio of 1.23 — 1.59; whereas the range, computed on the individual measurements is actually 1.20-1.88. For the main grouping in his key, p. 46-47, he used the feature, whether the esophagus constitutes less or more than one-third of the total length, and as subgrouping in both groups, spiny or non-spiny spicule sheath. If this key is strictly followed it should be possible to place, e.g. my specimens of *Capillaria caudinflata* in no less than four of his genera ! (cf. Holger Madsen (1945, p. 15 and fig. 4))."

Não obtivemos o trabalho de MADSEN publicado em 1945, porém sua última frase, transcrita acima, sugere-nos a idéia de serem seus espécimes de *C. caudinflata* pertencentes, pelo menos, a duas espécies: uma com bainha espicular espinhosa e outra com essa formação desprovida de espinhos. Tal impressão é reforçada quando vemos MADSEN, em 1951, considerar idênticas as espécies *C. contorta* (Creplin, 1839), *C. annulata* (Molin, 1858) e *C. perforans* Kotlán & Orosz, 1931, que são, evidentemente, distintas.

Julgamos ainda prematura a adoção do caráter decorrente da relação entre as duas porções do corpo ou entre o comprimento da porção anterior e o comprimento total, não só pela deficiência de conhecimentos a elas referentes em numerosas espécies, como também por serem geralmente obtidas sôbre mensurações médias e não individuais (nem sempre o esôfago mais longo ou o mais curto pertencem, respectivamente, aos espécimes de maior ou de menor comprimento).

Com o fim de trazer uma contribuição ao conhecimento dessas relações, referimos nas espécies agora estudadas, a relação entre a porção esofagiana do corpo (distância do ápice da extremidade anterior ao fim do esôfago) e a sua porção posterior (distância do fim do esôfago ao ápice da extremidade posterior), não só na descrição específica, como também nos diversos Quadros de medidas, onde ela é dada individualmente.

Organizamos, ainda, vários diagramas (ests. 15-18) objetivando a relação entre a porção esofagiana do corpo e seu comprimento total. Esses diagramas evidenciam, nas espécies *C. phasianina* Kotlán, 1940 e *C. venusta* Freitas & Mendonça, 1958 (das quais examinamos maior número de exemplares) que a porção esofagiana do corpo pode representar, nas fêmeas, menos de um quarto ou mais de um têrço do comprimento total, variação essa devida ao maior ou menor alongamento da porção posterior, decorrente da idade do indivíduo (fêmeas adultas, grávidas, ou fêmeas velhas, já tendo eliminado os ovos, são as mais longas). Nos machos a relação entre a porção esofagiana e o comprimento total do corpo é menos variável (o alongamento da porção posterior, embora podendo existir, é relativamente pequeno).

Acreditamos que estudos semelhantes ao nosso, feitos em grande número de espécies, possam trazer esclarecimentos mais seguros sôbre o real valor, genérico ou específico, dessa relação.

BIBLIOGRAFIA

CHABAUD, A. G., 1952, Sur un *Capillaria* du vanneau. *Ann. Parasit.*, 27 (4):400-406, 6 figs.

CLAPHAM, P. A., 1949, On *Capillaria cadovulvata* pathogenic to *Perdix perdix*. *J. Helm.*, 23 1): 1-2; 69-70, 2 figs.

CRAM, E. B., 1936, Species of *Capillaria* in the upper digestive tract of birds. *Techn. Bull., U. S. Dept. Agric.*, 516: 1-27, 12 figs.

DUJARDIN, F., 1845, *Histoire naturelle des helminthes ou vers intestinaux*, XVI +654 + 15 pp., 12 pls., Paris.

DURBIN, C. G., 1952, A new roundworm, *Capillaria pirangae* (Nematoda:Trichinellidae) from the scarlet tanager, *Piranga erythromelas*. *J. Wash. Acad. Sci.*, 42 (7): 238-239, 2 figs.

ERLICH, I. & MIKACIC, D., 1940, Parazitoloske pretrage purana (*Meleagris gallopavo*). *Vet. arch. Khjiga*, 10 (3): 115-129, 3 figs.

FREITAS, J. F. T. & ALMEIDA, J.L., 1935, Sôbre os Nematoda *Capillariinae* parasitos de esôfago e papo de aves. *Mem. Inst. Oswaldo Cruz*, 30 (2): 123-156, 6 ests., 48 figs.

FREITAS, J.F.T. & ALMEIDA, J.L., 1936, O gênero *Capillaria* Zeder, 1800 (Nematoda-Trichuroidea) e as capilarioses nas aves domésticas. *Rev. Dept. Nac. Prod. Anim.*, 2 (4-6): 311-363, 10 ests., 49 figs. [1935].

FREITAS, J. F. T. & MENDOÇA, J. M., 1958, Nova *Capillaria* parasita de araçarí (Nematoda, Trichuroidea). *Atas Soc. Biol. Rio de Janeiro*, julho/agôsto: 39-40.

FREITAS, J. F. T. & MENDONÇA, J. M., 1959, Nota prévia sôbre nova *Capillaria* parasita de jandaia (Nematoda, Trichuroidea). *Atas Soc. Biol. Rio de Janeiro*, 3 (1): 2-3.

JOHNSTON, T.H. & MAWSON, P.M., 1945, Capillariid nematodes from South Australian fish and birds. *Trans. R. Soc. S. Australia*, 69 (2): 243-248. 17 figs.

KOTLÁN, A., 1940, Beitrage zur Kenntnis der Parasitenfauna der einheimischen Fasane *Aquila*, 42-45: 630-657 [1935-1938] (não visto).

LEIDY, J., 1856, A synopsis of Entozoa and some of their ectocongeners observed by the author. *Proc. Acad. Nat. Sci. Phila.*, 8 (1):42-58.

LOPEZ-NEYRA, R.P., 1947, Los *Capillarinae*. *Mem. R. Acad. Cien. Madrid*, 12: 1-248, 17 láms., figs.

MADSEN, H., 1945, The species of *Capillaria* (Nematoda: Trichinelloidea) parasitic in the digestive tract of Danish gallinaceous and anatine game birds with a revised list of species of *Capillaria* in birds. *Danish Rev. Game Biol., Copenhagen*, 1: 1-112 (não visto).

MADSEN, H., 1951, Notes on the species of *Capillaria* Zeder, 1800, known from gallinaceous birds. *J. Parasit.*, 37 (3): 257-265.

PINTO, O.M.O., 1938, Catálogo das aves do Brasil. 1.ª parte. *Rev. Mus. Paulista*, 22: XVIII + 566 pp.

READ, C. P., 1949, Studies on North American helminths of the genus *Capillaria* Zeder, 1800 (Nematoda) III. Capillarids from the lower digestive tract of North American birds. *J. Parasit.*, 35 (3): 240-249, 2 pls., 15 figs.

SKRJABIN. K.J., SHIKHOBALOVA, N.P., SOBOLEV, A.A., PARAMONOV, A.A. & SUDARIKOV, V.E., 1954, *Descriptive catalogue of parasitic nematodes, 4, Camallanata, Rhabditata, Tylenchata, Trichocephalata, Dioctophymata and a classification of parasitic nematodes under hosts*, 927 pp., 165 figs., Izdatelstvo Akad. Nauk SSSR, Moscow (em russo).

STOSSICH, M., 1890, Il genere *Trichosoma* Rudolphi. *Boll. Soc. Adriat. Sc. Nat., Trieste*, 12: 3-38.

Travassos, L., 1915, Contribuições para o conhecimento da fauna helmintológica brasileira. V. Sôbre as espécies brasileiras do gênero *Capillaria* Zeder, 1800. *Mem. Inst. Oswaldo Cruz,* 7 (2) : 146-172, ests. 23-26, 14 figs.

Travassos, L., 1930, Fauna helmitológica dos *Psittacidae* do Brasil. *Arch. Inst. Biol. S. Paulo,* 3: 5-20, 2 ests., 28 figs.

Travassos, L., 1945, Relatório da excursão realizada no vale do rio Itaúnas, norte do Estado do Espírito Santo, nos meses de setembro e outubro de 1944. *Mem. Inst. Oswaldo Cruz,* 42 (3): 487-502.

Travassos, L. & Freitas, J. F. T., 1948, Relatório da excursão do Instituto Oswaldo Cruz ao norte do Estado do Espírito Santo, junto ao Parque de Reserva e Refúgio Soóretama, em fevereiro e março de 1948. *Mem Inst. Oswaldo Cruz,* 46 (3): 605-631, 1 fig.

Vaz, Z., 1939, Redescrição e novos hospedadores de *Capillaria perforans* Kotlán et Orosz, 1931, nematode patogênico para aves domésticas. *Arq. Inst. Biol. S. Paulo,* 10 (5): 87-92, 12 figs., est. 15, 2 figs.

Walter, H. 1866, Helminthologische Studien. *Siebenter Bericht Offenb. Ver. Naturkunde*: 51-79, pl. 1, 6 figs.

Walton, A.C., 1923, Some new and little known nematodes, *J. Parasit.*, 10 (2) : 59-70, pls. 6-7, 25 figs.

ESTAMPA 1

Capillaria collaris (Linstow, 1873), macho (n.º 23.410)

Fig. 1 — Extremidade anterior.

Fig. 2 — Extremidade caudal, vista dorsal.

Fig. 3 — Extremidade posterior.

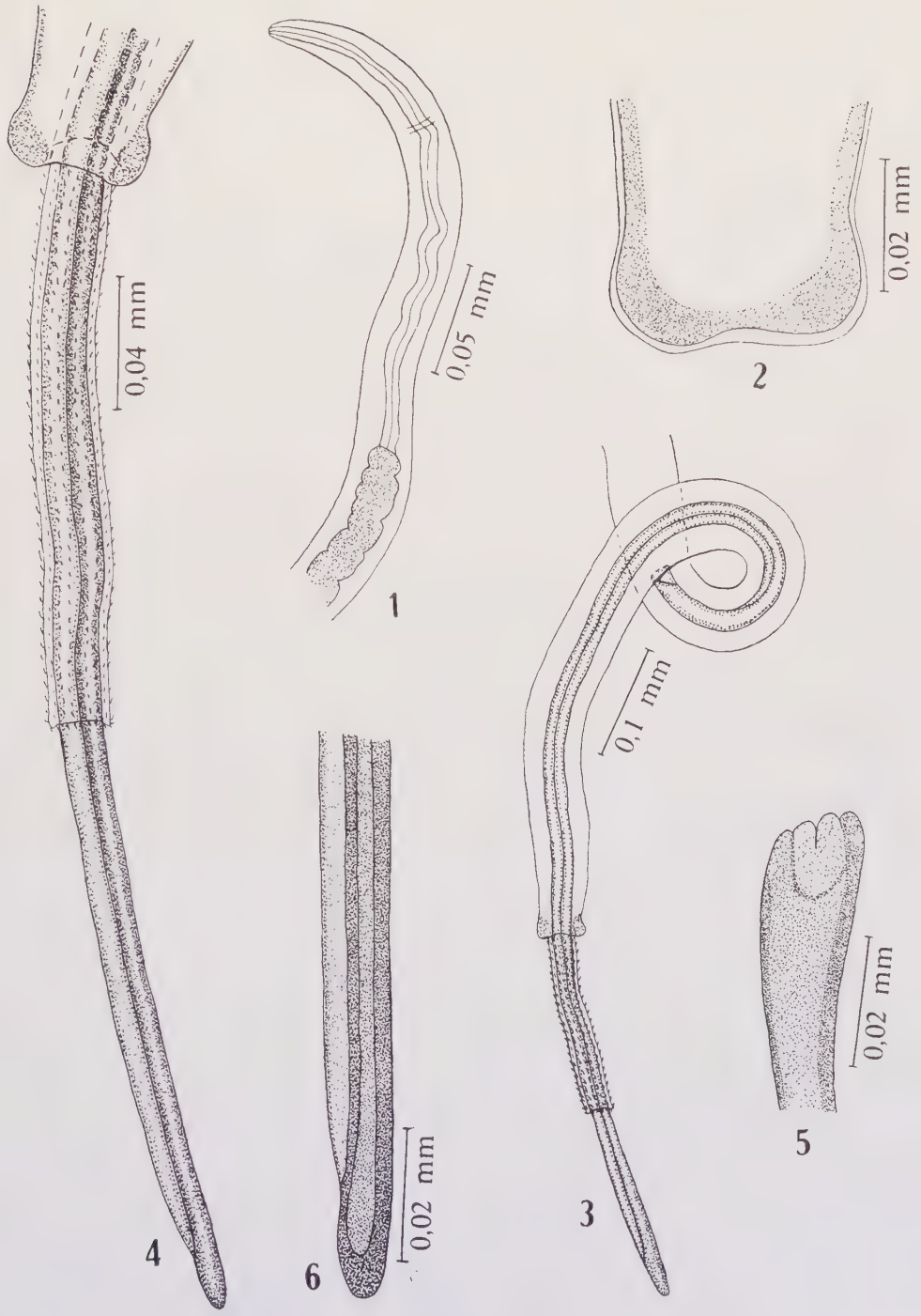
Fig. 4 — Extremidade caudal, com porção terminal do espículo e bainha espicular.

Fig. 5 — Extremidade proximal do espículo.

Fig. 6 — Extremidade distal do espículo.

(Figuras originais).

Mem. Inst. Oswaldo Cruz,
57(1): 17-32 — Out., 1959



FREITAS et alii: Capillaria parasitas de aves

ESTAMPA 2

Capillaria perforans Kotlán & Orosz, 1931

Fig. 7 — Região vulvar (n.º 23.411 c).

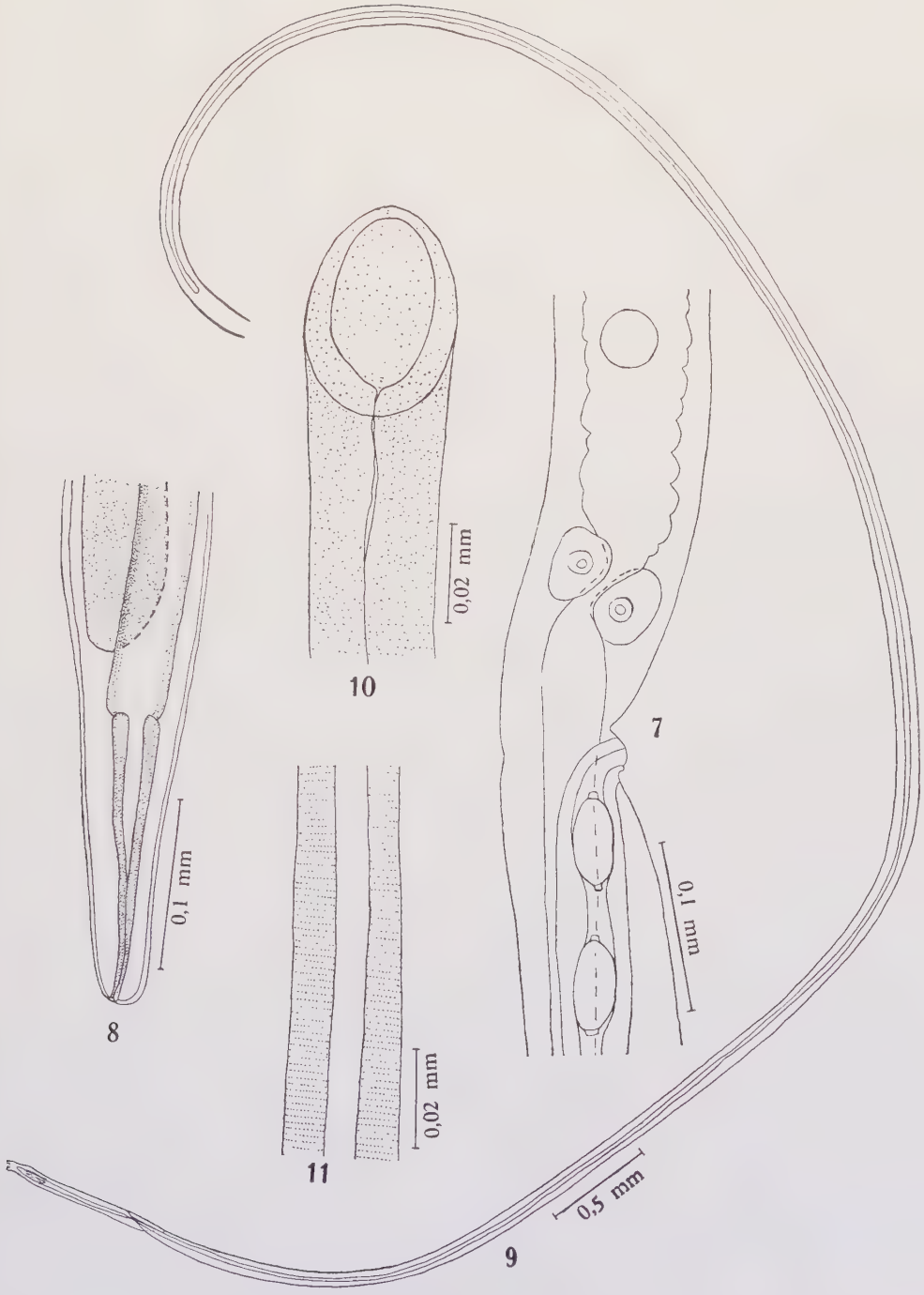
Fig. 8 — Extremidade posterior da fêmea (n.º 23.411 c).

Fig. 9 — Extremidade posterior do macho (n.º 23.411 a).

Fig. 10 — Extremidade proximal do espículo (n.º 23.411 a).

Fig. 11 — Extremidade distal do espículo (n.º 23.411 a).

(Figuras originais).



FREITAS et alii: Capillaria parasitas de aves

ESTAMPA 3

Capillaria perforans Kotlán & Orosz, 1931

Fig. 12 — Extremidade anterior do macho (n.º 23.411 e).

Fig. 13 — Extremidade posterior do macho (n.º 23.411 a).

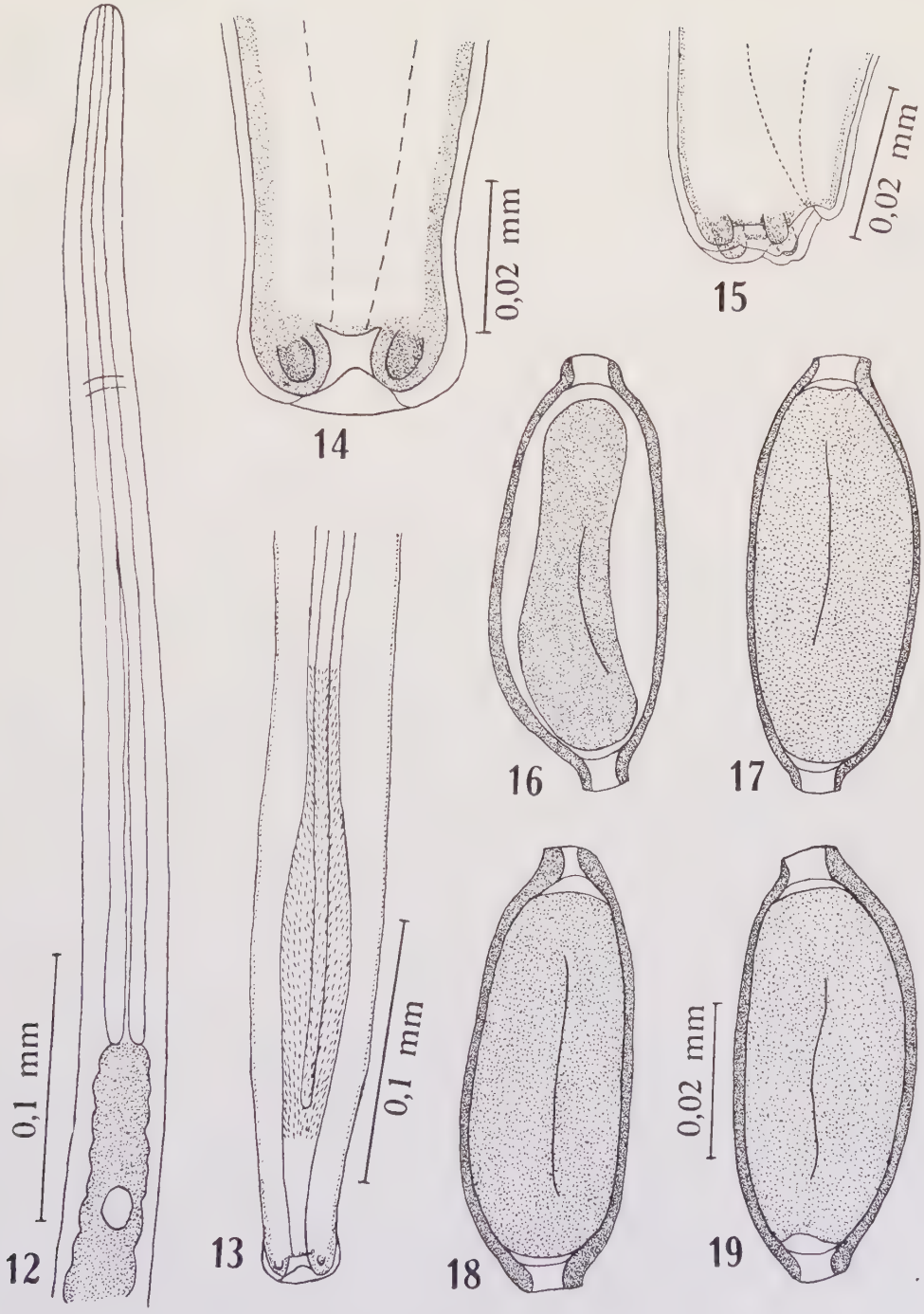
Fig. 14 — Extremidade caudal do macho, vista ventral (n.º 23.411 a).

Fig. 15 — Extremidade caudal do macho, vista lateral (n.º 23.411 d).

Figs. 16-19 — Ovos (n.º 23.411 b).

(Figuras originais; figuras 16-19 na mesma escala).

Mem. Inst. Oswaldo Cruz,
57(1): 17-32 — Out., 1959



FREITAS et alii: Capillaria parasitas de aves

ESTAMPA 4

Capillaria phasianina Kotlán, 1940

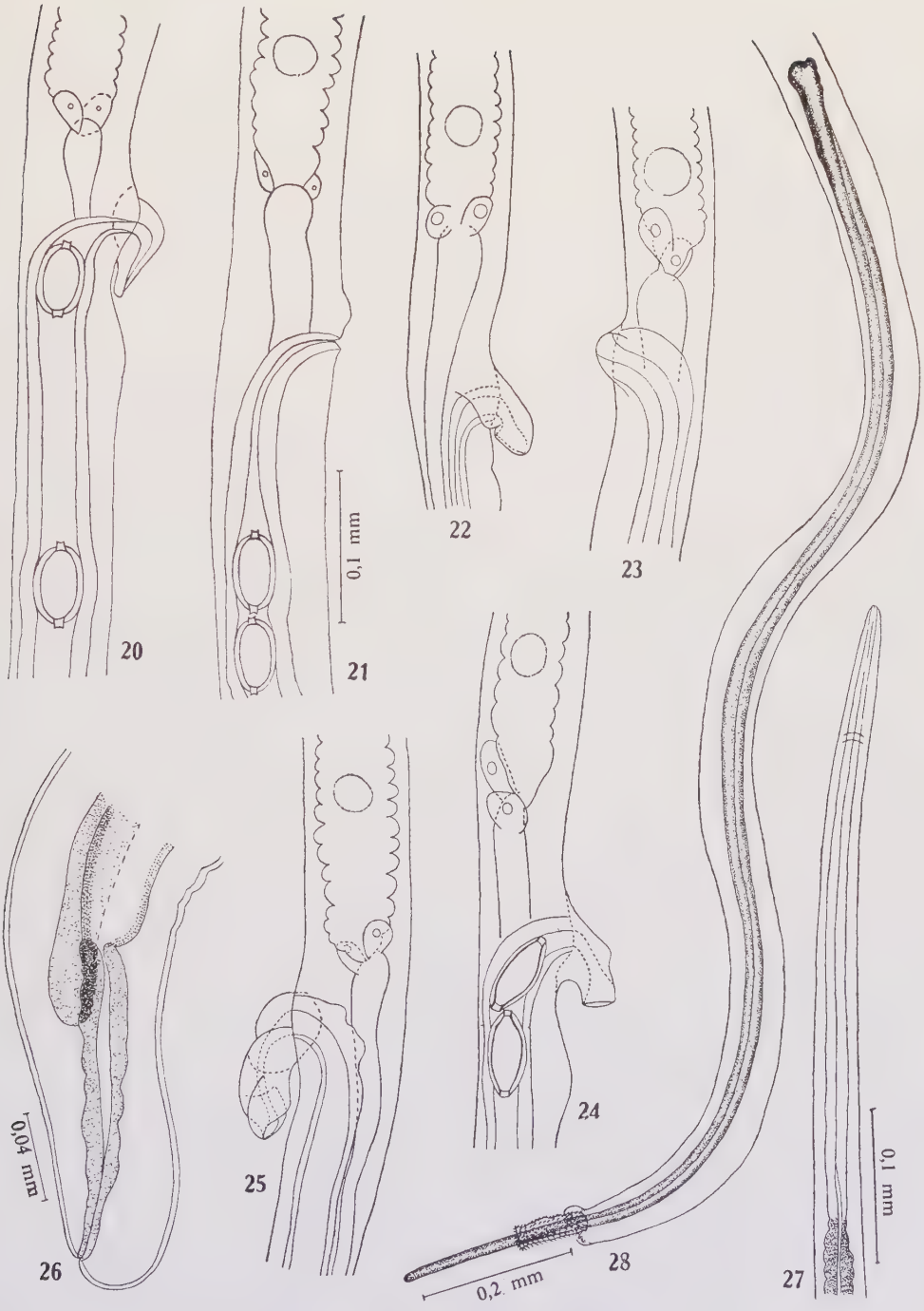
Figs. 20-25 — Região vulvar (n.º 23.412 j, 23.412 k, 23.412 p, 23.412 m, 23.412 r e 23.412 s, respectivamente).

Fig. 26 — Extremidade posterior da fêmea (n.º 23.412 p).

Fig. 27 — Extremidade anterior do macho (n.º 23.412 f).

Fig. 28 —Extremidade posterior do macho (n.º 23.412 a).

(Figuras originais; figuras 20-25 na mesma escala).



FREITAS et alii: Capillaria parasitas de aves

ESTAMPA 5

Capillaria phasianina Kotlán, 1940

Fig. 29 — Extremidade caudal do macho, vista dorsal (n.º 23.412 h).

Fig. 30 — Extremidade caudal do macho, vista ventral (n.º 23.412 d).

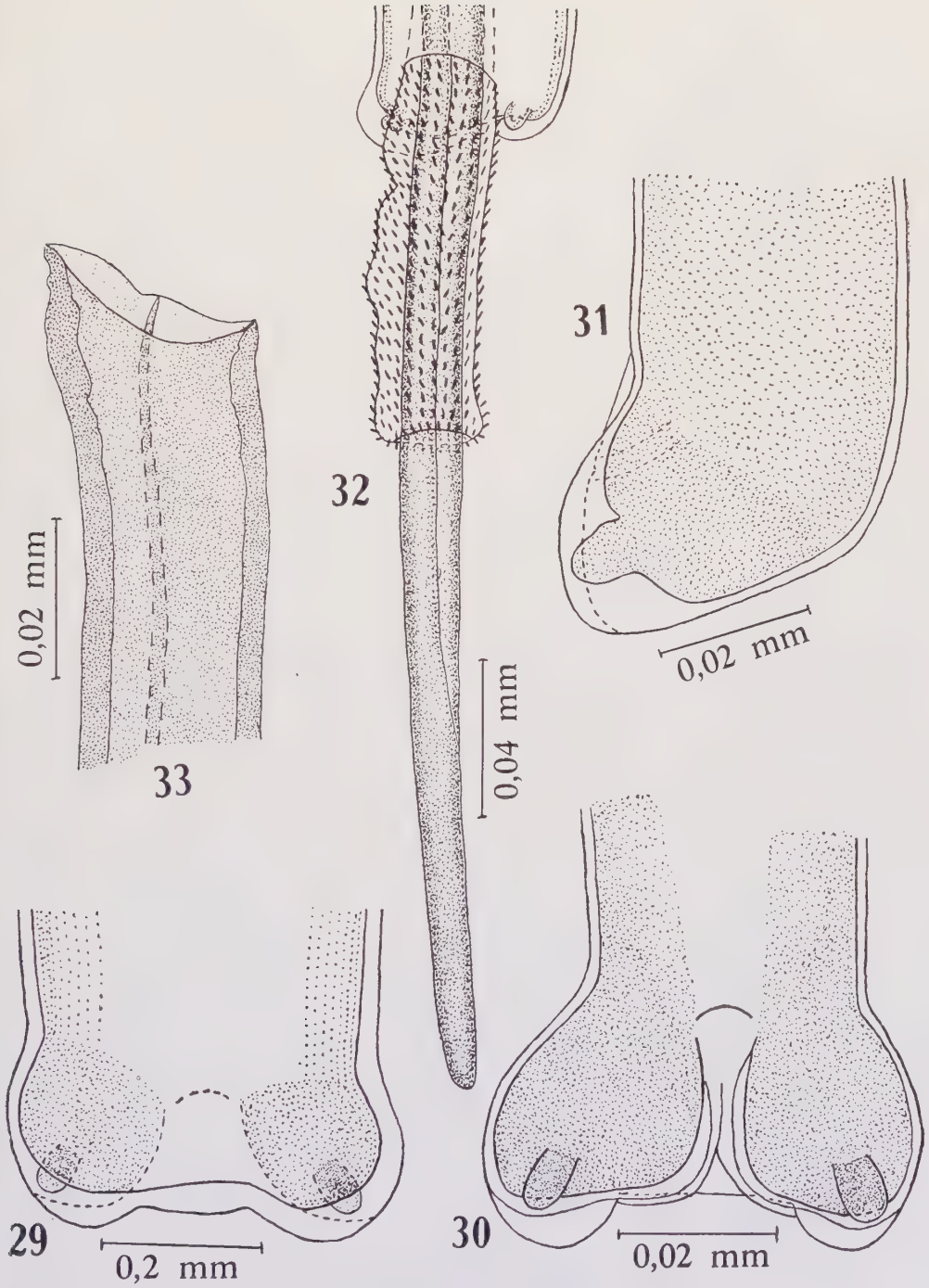
Fig. 31 — Extremidade caudal do macho, vista lateral (n.º 23.412 b).

Fig. 32 — Extremidade caudal do macho, com porção terminal do espículo e bainha espicular (n.º 23.412 a).

Fig. 33 — Extremidade proximal do espículo (n.º 23.412 d).

(Figuras originais).

Mem. Inst. Oswaldo Cruz,
57(1): 17-32 — Out., 1959



FREITAS et alii: Capillaria parasitas de aves

ESTAMPA 6

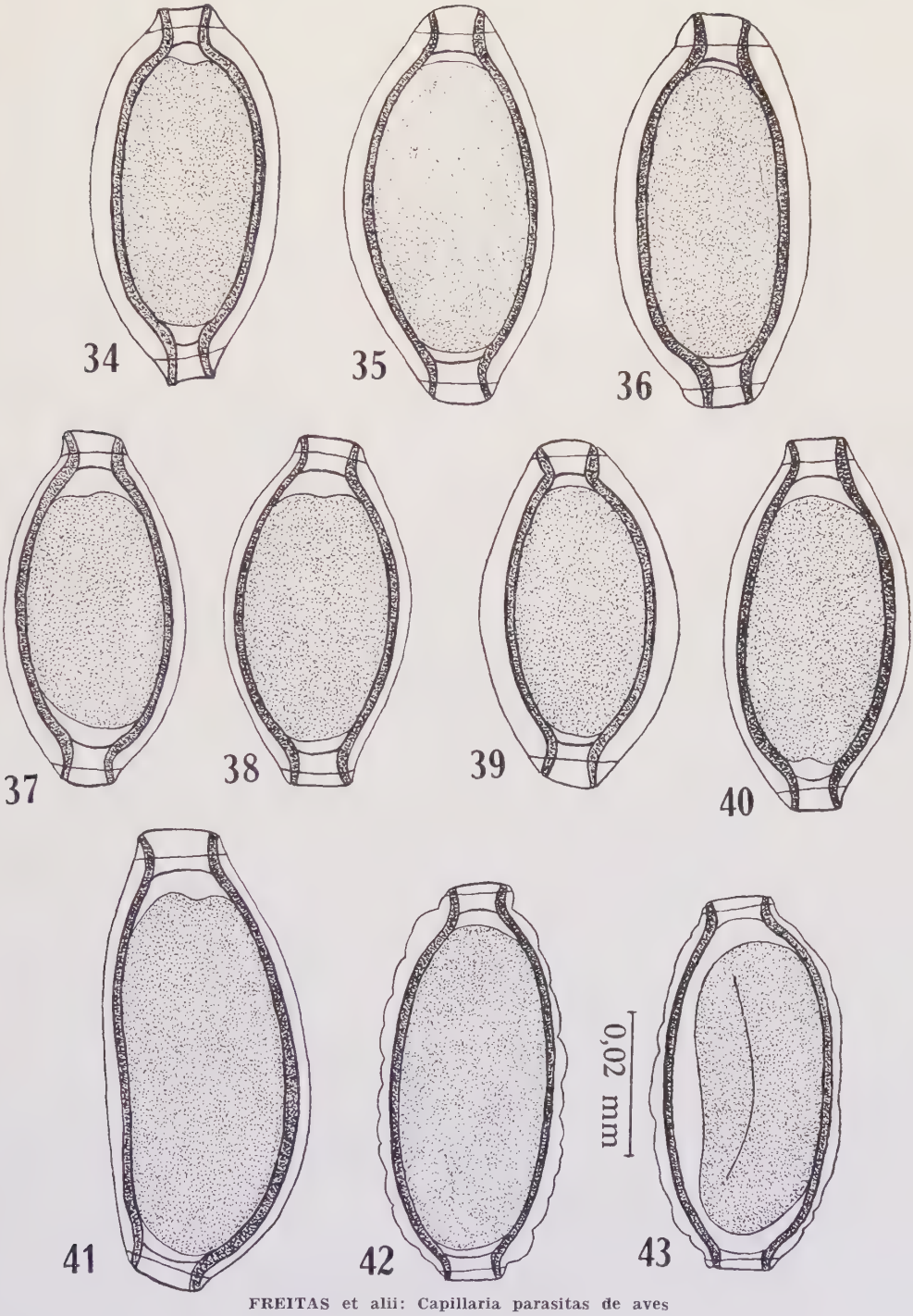
Capillaria phasianina Kotlán, 1940

Figs. 34-41 — Ovos (n.º 23.412 j).

Figs. 42-43 — Ovos (n.º 23.412 p).

(Figuras originais, tôdas na mesma escala).

Mem. Inst. Oswaldo Cruz,
57(1): 17-32 — Out., 1959



FREITAS et alii: Capillaria parasitas de aves

ESTAMPA 7

Capillaria venusta Freitas & Mendonça, 1958

Fig. 44 — Região vulvar do alótipo (n.º 23.413 b).

Fig. 45 — Ovo do alótipo.

Fig. 46 — Extremidade anterior do holótipo (n.º 23.413 a).

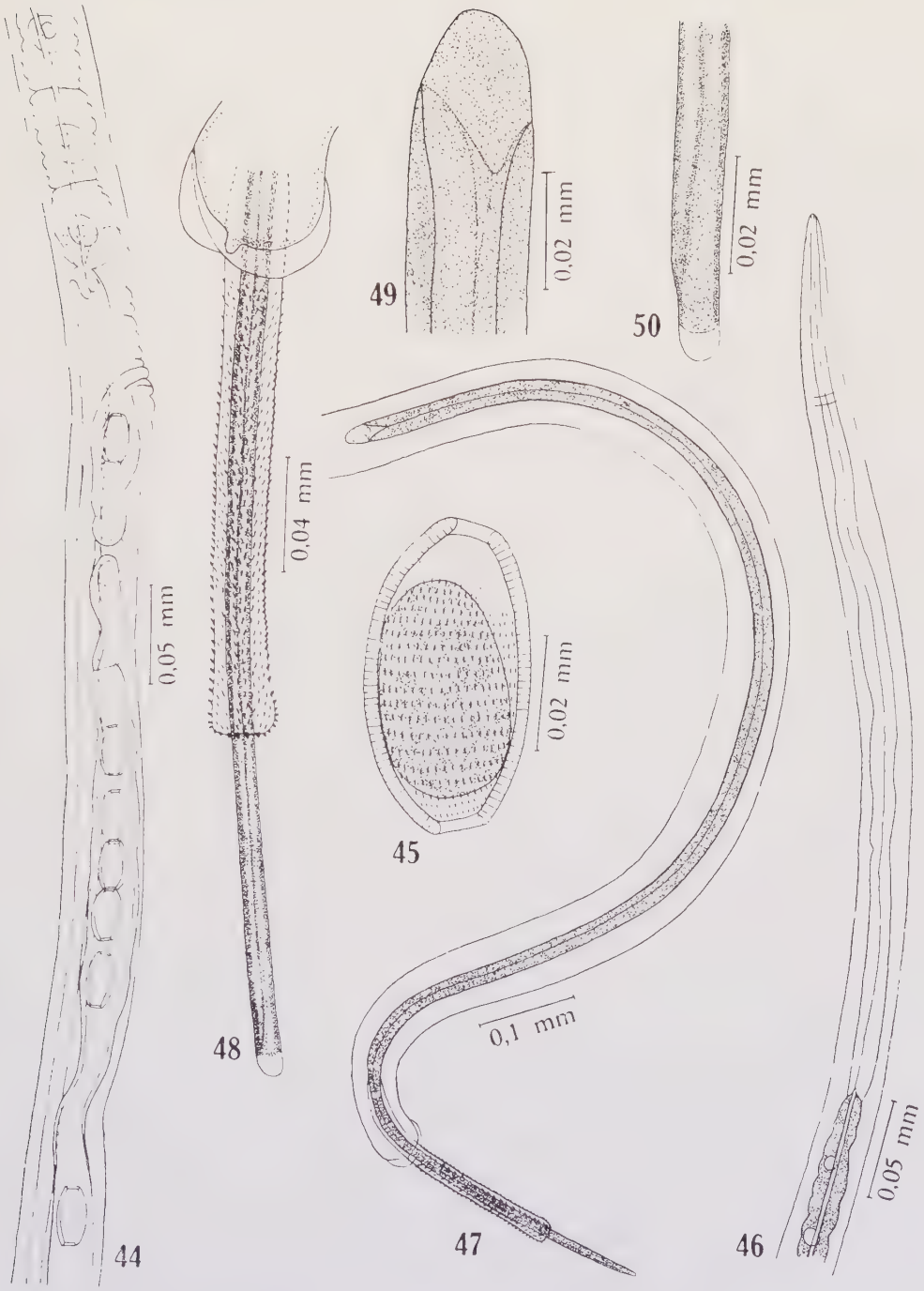
Fig. 47 — Extremidade posterior do holótipo.

Fig. 48 — Extremidade caudal do holótipo, com porção terminal do espículo e bainha espicular.

Fig. 49 — Extremidade proximal do espículo do holótipo.

Fig. 50 — Extremidade distal do espículo do holótipo.

(Figuras originais).



FREITAS et alii: Capillaria parasitas de aves

ESTAMPA 8

Capillaria venusta Freitas & Mendonça, 1958

Fig. 51 — Extremidade caudal do macho, vista dorsal (parátipo n.º 23.414 d).

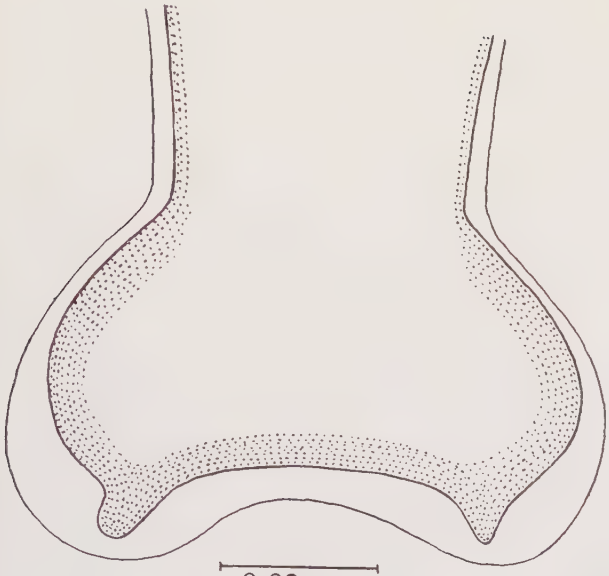
Fig. 52 — Extremidade caudal do macho, vista lateral (parátipo n.º 23.414 i).

Fig. 53 — Extremidade caudal do macho, vista ventral (parátipo n.º 23.414 k).

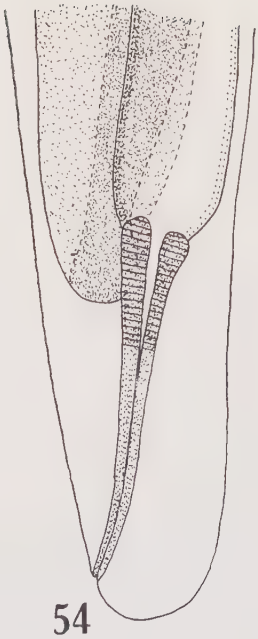
Fig. 54 — Extremidade posterior da fêmea alótipo (n.º 23.413 b).

(Figuras originais, tôdas na mesma escala).

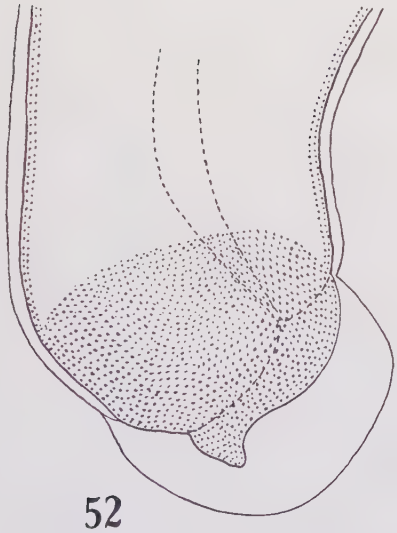
Mem. Inst. Oswaldo Cruz,
57(1): 17-32 — Out., 1959



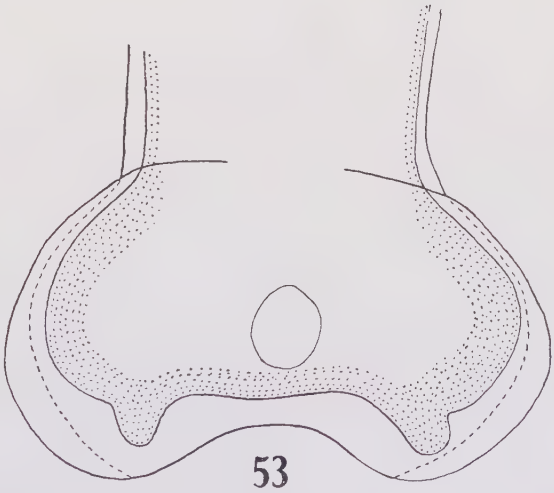
51



54



52



53

FREITAS et alii: Capillaria parasitas de aves

ESTAMPA 9

Capillaria venusta Freitas & Mendonça, 1958

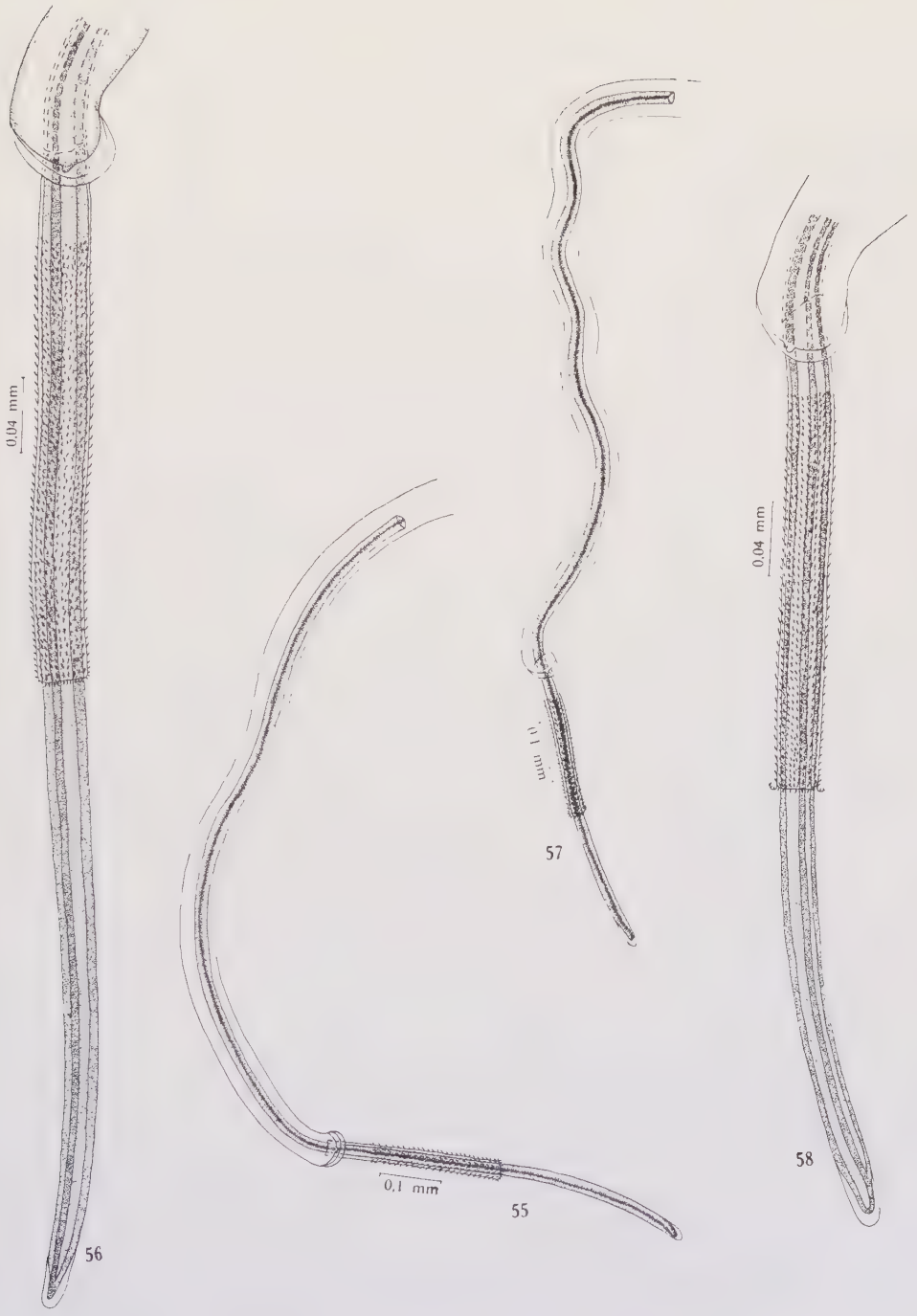
Fig. 55 — Extremidade posterior de macho parasito de *Ramphastos vitellinus ariel* Vigors (n.º 23.416 f).

Fig. 56 — Extremidade caudal do macho, com porção terminal do espículo e bainha espicular (mesmo espécime da figura anterior).

Fig. 57 — Extremidade posterior de macho parasito de *Ramphastos toco* Mueller (n.º 23.417 u).

Fig. 58 — Extremidade caudal do macho, com porção terminal do espículo e bainha espicular (mesmo espécime da figura anterior).

(Figuras originais).



FREITAS et alii: Capillaria parasitas de aves

ESTAMPA 10

Capillaria plagiaticia Freitas & Mendonça, 1959

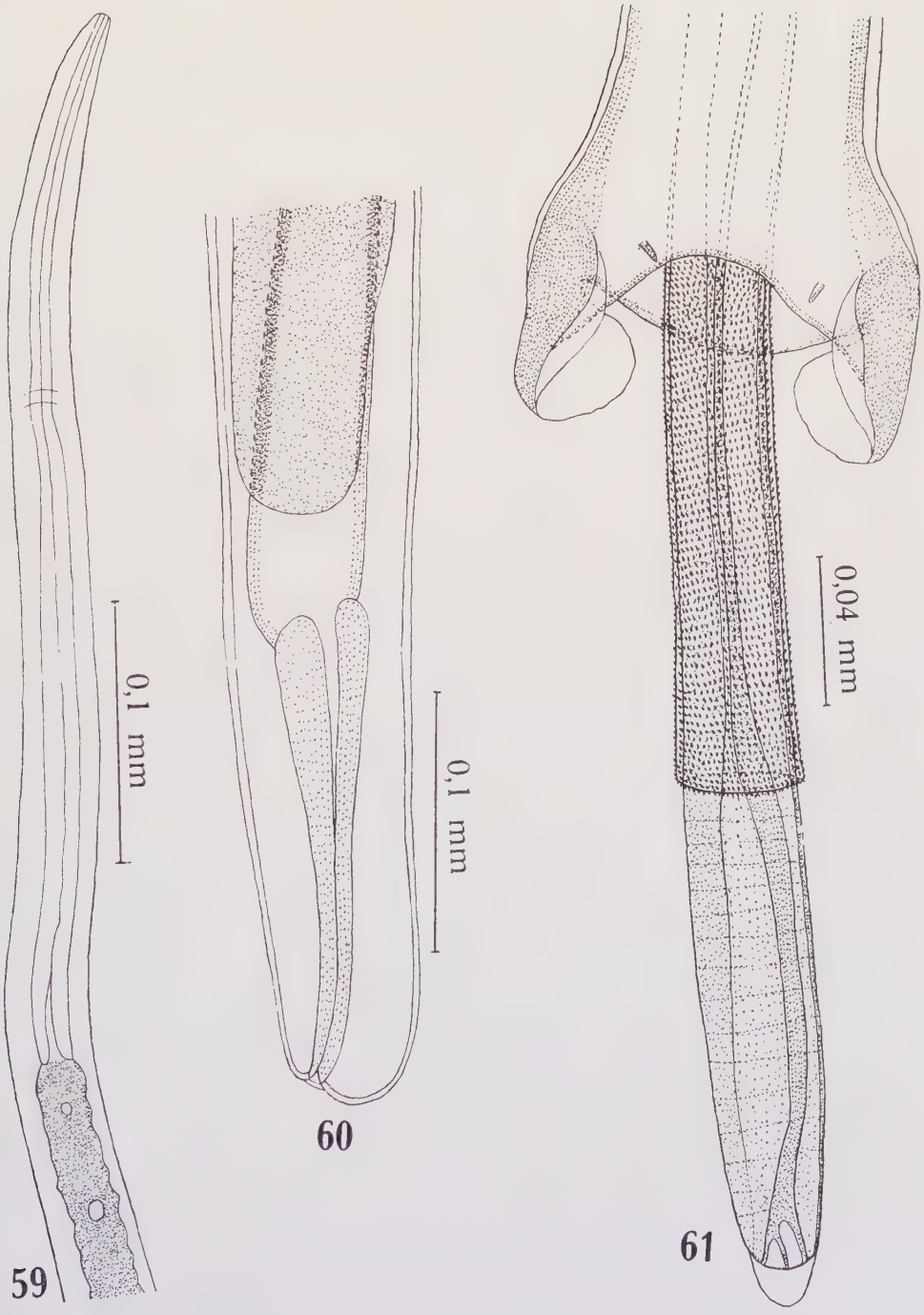
Fig. 59 — Extremidade anterior do macho holótipo (n.º 23.418 b).

Fig. 60 — Extremidade posterior da fêmea alótipo (n.º 23.418 a).

Fig. 61 — Extremidade caudal do macho holótipo, com porção terminal do espículo e bainha espicular.

(Figuras originais).

Mem. Inst. Oswaldo Cruz,
57(1): 17-32 — Out., 1959



FREITAS et alii: Capillaria parasitas de aves

ESTAMPA 11

Capillaria plagiaticia Freitas & Mendonça, 1959

Fig. 62 — Região vulvar do alótipo (n.º 23.418 a).

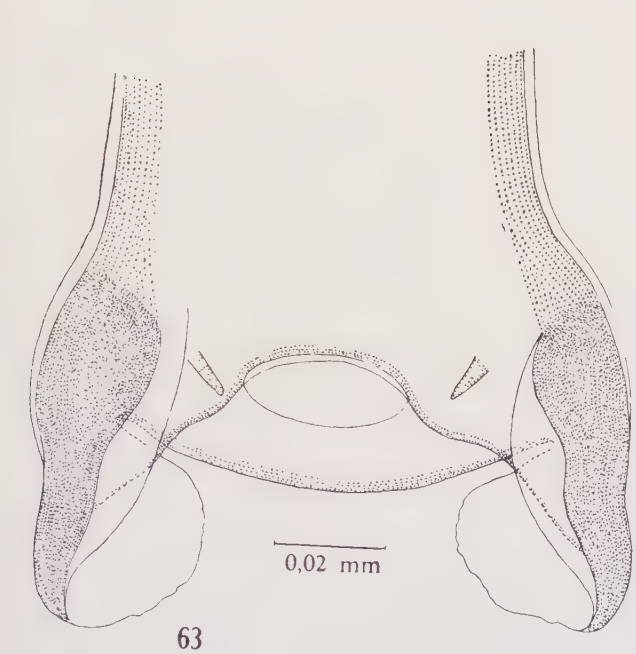
Fig. 63 — Extremidade caudal do macho holótipo, vista ventral (n.º 23.418 b; não representadas a porção terminal do espículo nem a bainha espicular).

Fig. 64 — Extremidade proximal do espículo do holótipo.

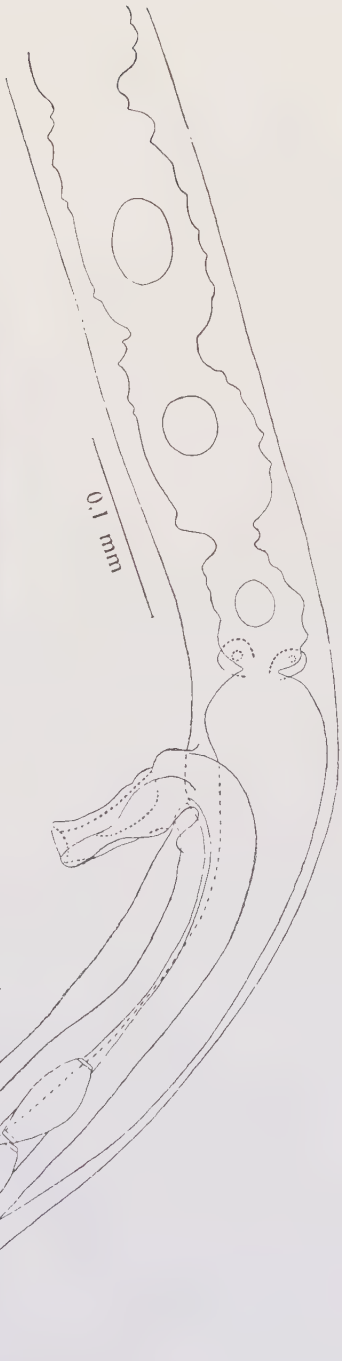
Fig. 65 — Extremidade distal do espículo do holótipo.

(Figuras originais).

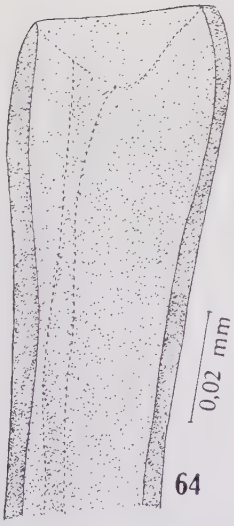
Mem. Inst. Oswaldo Cruz,
57(1): 17-32 — Out., 1959



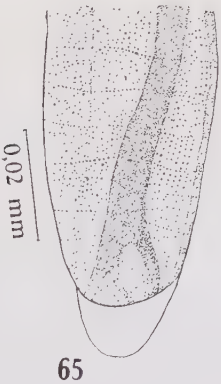
63



62



64



65

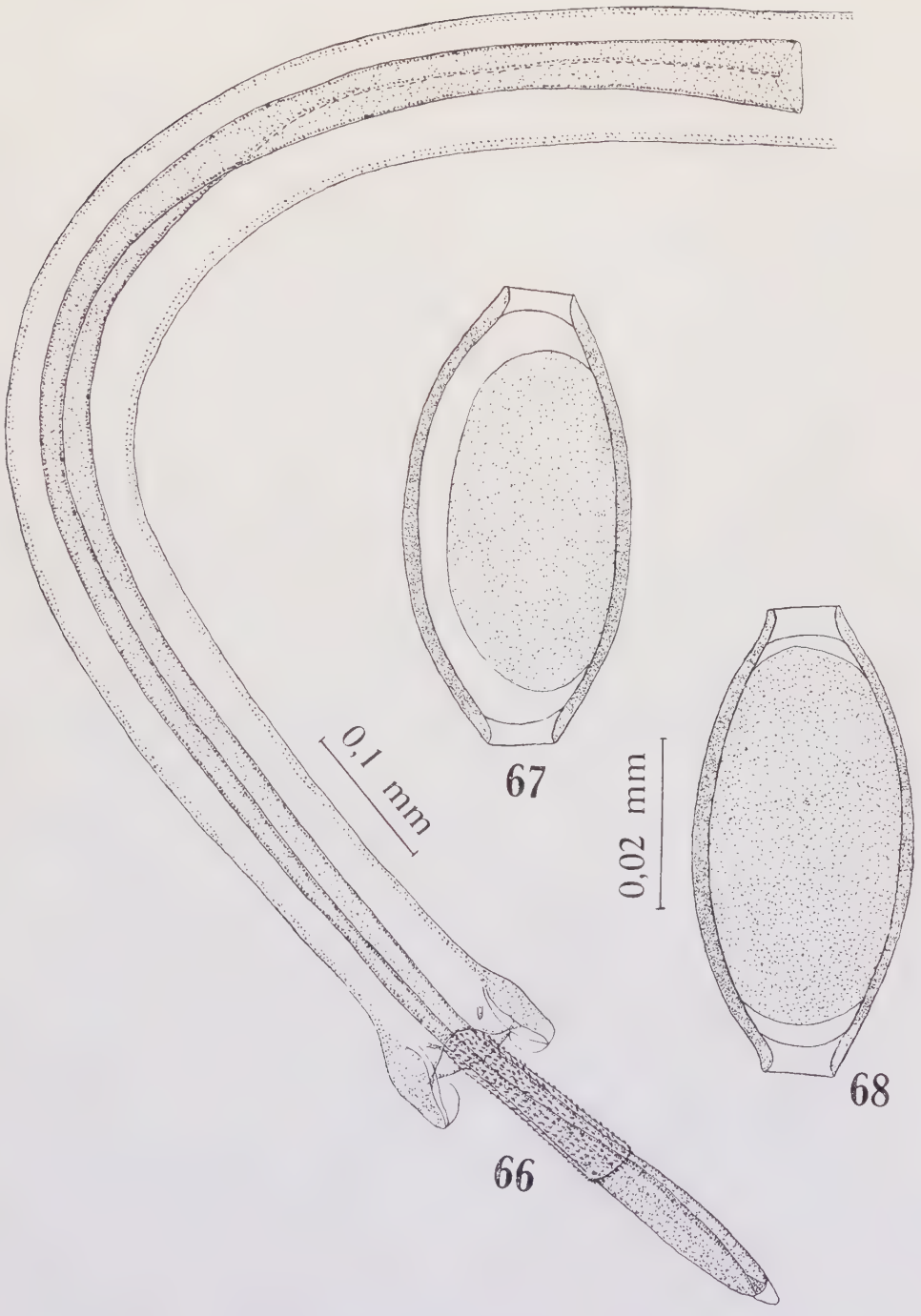
ESTAMPA 12

Capillaria plagiaticia Freitas & Mendonça, 1959

Fig. 66 — Extremidade posterior do macho holótipo (n.º 23.418 b).

Figs. 67-68 — Ovos, da fêmea alótipo (n.º 23.418 a).

(Figuras originais).



FREITAS et alii: Capillaria parasitas de aves

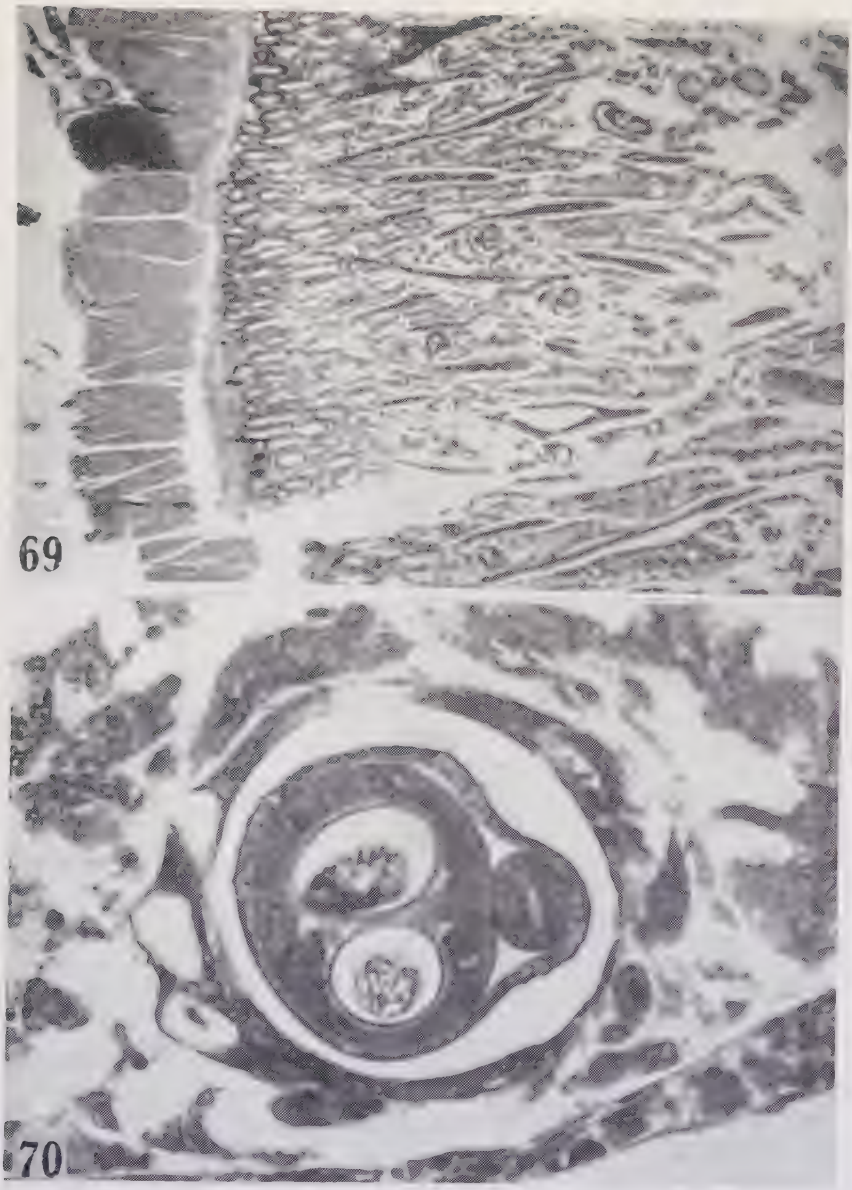
ESTAMPA 13

Intestino delgado de *Ramphastos vitellinus ariel* Vigors parasitado por *Capillaria venusta* Freitas & Mendonça, 1958. (Figuras originais).

Fig. 69 — Corte mostrando helmintos adultos incrustados na mucosa, nas porções alta e média das vilosidades. 25 X. Hematoxilina-eosina.

Fig. 70 — Corte mostrando helminto adulto incrustado na mucosa; as células epiteliais que o envolvem estão aparentemente íntegras. Notem-se os vacúolos que contêm muco em três células, à direita. 450 X. Hematoxilina-eosina.

Mem. Inst. Oswaldo Cruz,
57(1): 17-32 — Out., 1959



FREITAS et alii: Capillaria parasitas de aves

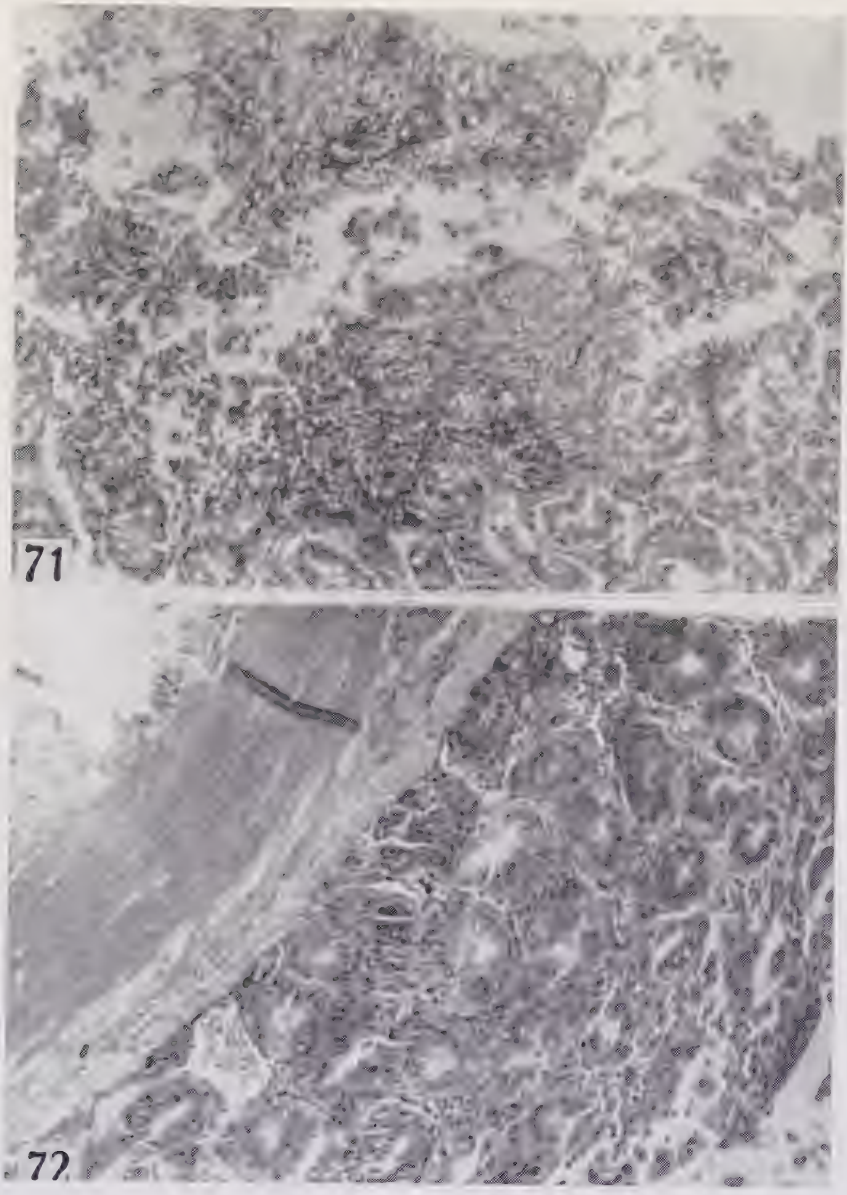
ESTAMPA 14

Intestino delgado de *Pteroglossus aracari wiedii* Sturm parasitado por *Capillaria venusta* Freitas & Mendonça, 1958. (Figuras originais).

Fig. 71 — Corte mostrando necrose superficial, exsudação fibrinosa e intensa hiperemia. 100 X. Hematoxilina-eosina.

Fig. 72 — Corte mostrando área localizada sugerindo atividade hiperplástica da mucosa. 100 x. Hematoxilina-eosina.

Mem. Inst. Oswaldo Cruz,
57(1): 17-32 — Out., 1959



FREITAS et alii: Capillaria parasitas de aves

ESTAMPA 15

Diagrama demonstrativo da relação entre o comprimento da porção esofagiana e o comprimento total do corpo. (Figuras originais).

Fig. 73 — *Capillaria collaris* (Linstow, 1873).

Fig. 74 — *Capillaria perforans* Kotlán & Orosz, 1931.

Fig. 75 — *Capillaria plagiaticia* Freitas & Mendonça, 1959.

FREITAS et alii: Capillaria parasitas de aves

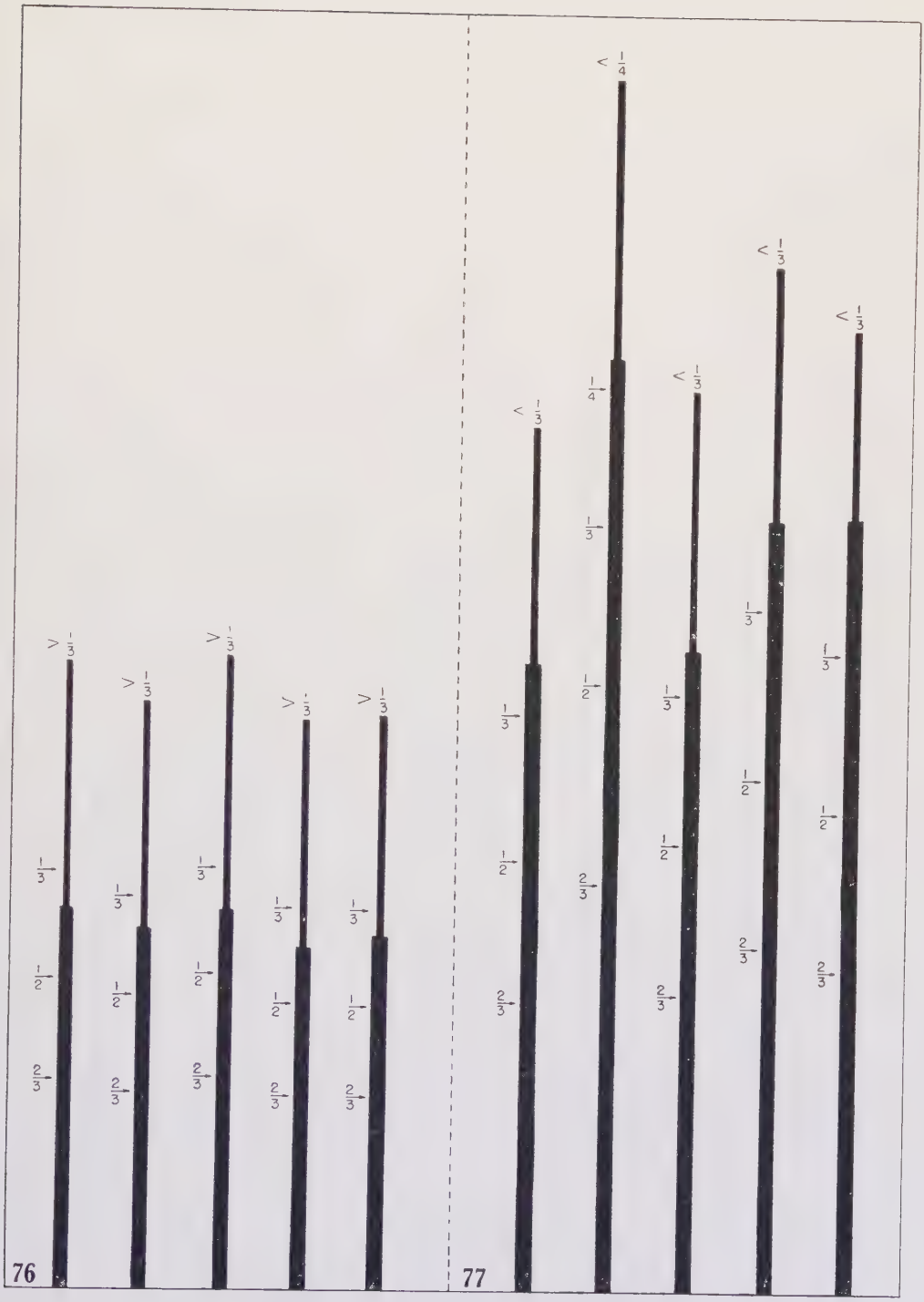
ESTAMPA 16

Diagrama demonstrativo da relação entre o comprimento da porção esofagiana e o comprimento total do corpo em *Capillaria phasianina* Kotlán, 1940. (Figuras originais).

Fig. 76 — Machos.

Fig. 77 — Fêmeas.

Mem. Inst. Oswaldo Cruz,
57(1): 17-32 — Out., 1959



FREITAS et alii: Capillaria parasitas de aves

ESTAMPA 17

Diagrama demonstrativo da relação entre o comprimento da porção esofagiana e o comprimento total do corpo em machos de *Capillaria venusta* Freitas & Mendonça, 1958. (Figuras originais).

Fig. 78 — Parasitos de *Pteroglossus aracari wiedii* Sturm.

Fig. 79 — Parasitos de *Ramphastos vitellinus ariel* Vigors.

Fig. 80 — Parasitos de *Ramphastos toco* Mueller.

Mem. Inst. Oswaldo Cruz,
57(1): 17-32 — Out., 1959

FREITAS et alii: Capillaria parasitas de aves

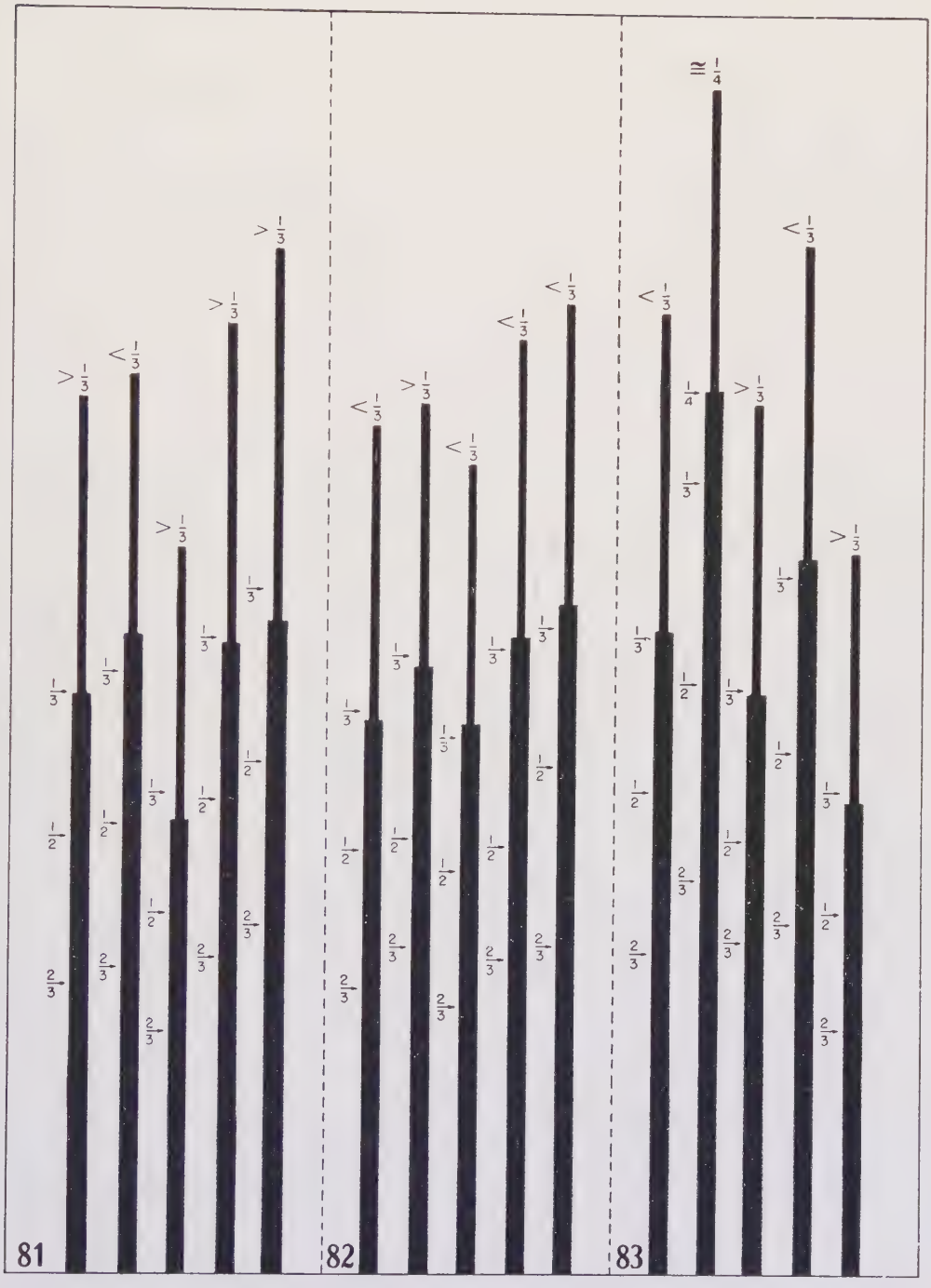
ESTAMPA 18

Diagrama demonstrativo da relação entre o comprimento da porção esofagiana e o comprimento total do corpo em fêmeas de *Capillaria venusta* Freitas & Mendonça, 1958. (Figuras originais).

Fig. 81 — Parasitas de *Pteroglossus aracari wiedii* Sturm.

Fig. 82 — Parasitas de *Ramphastos vitellinus ariel* Vigors.

Fig. 83 — Parasitas de *Ramphastos toco* Mueller.



FREITAS et alii: Capillaria parasitas de aves

DESCRIÇÃO DO ALÓTIPO DE *SIMULIUM PRUINOSUM* LUTZ, 1910 E CARACTERES ADICIONAIS DA FÊMEA*

MARIA APARECIDA VULCANO
Departamento de Zoologia, Secretaria de Agricultura, São Paulo

(Com 10 estampas)

O Senhor Diretor do Departamento de Zoologia incumbiu-me de atender à solicitação do Club Indiano, cuja sede se situa às margens da Represa Guarapiranga, próximo da cidade de S. Paulo, no sentido de estudar um modo de combater a ação importuna dos borrachudos que se criam nas águas ali reunidas e constituem um verdadeiro flagelo aos associados daquela agremiação esportiva. A referida represa é abastecida pelo rio Guarapiranga e formada por uma barragem de 1,5 km de comprimento por 18 m de altura máxima; sua capacidade de armazenamento é de 200 milhões de metros cúbicos. Existem na barragem três canais: o primeiro é o que alimenta a nova Casa de Bomba do Departamento de Àguas e Esgotos; o segundo alimenta a Usina Elevatória de Pedreiras de onde a água é recalcada para a Represa Billings (também chamado canal de descarga do Guarapiranga); o terceiro alimenta a antiga Casa de Bomba que recalca a água para o alto da Boa Vista.

Com o auxílio de um barco explorei tôda a região da represa, circunvizinha ao Clube, conseguindo capturar numerosos adultos de *S. pruinosum* Lutz, 1910.

Posteriormente, para melhores investigações, voltei ao Clube Indiano, detendo-me no exame da comporta da Light e dos tanques de decantação de água, com a qual o D.A.E., abastece esta cidade. Consegui, então, localizar dois grandes focos de criação dêsse importuno inseto, um no canal de descarga onde a velocidade da água atinge 3 m por segundo, por isso com alto grau de oxigenação (Est. 1, fot. 1 e 3); outro nas paredes dos tanques onde, numa extensão de muitos metros de comprimento, encontram-se enormes colônias de pupas e larvas em número verdadeiramente alarmante (Est. 1, fot. 5 e 6).

---

* Recebido para publicação a 13 de novembro de 1958.
Trabalho realizado no Departamento de Zoologia da Secretaria da Agricultura de S. Paulo, sob os auspícios do Conselho Nacional de Pesquisas.

Essa concentração de pupas, forrando quase que totalmente as paredes dos tanques de decantação, não oferecia facilidades para o recolhimento de amostras a serem estudadas no laboratório. Na raspagem das paredes as pupas eram destruidas e, como o trabalho se fazia sob um lençol dágua que deslisava sôbre tais superfícies, muitas se perdiam.

Posteriormente, com a colaboração do D.A.E., e com o inestimável auxílio do Sr. Carlos Barbosa, diretor da praça de desportos daquele Clube, conseguiu-se trabalhar com mais eficiência e proveito.

Dada a grande aglomeração de ovos, larvas e pupas naquelas paredes e, conseqüentemente de adultos, fomos obrigados a tomar medidas rápidas e drásticas para extermínio dessa praga. Assim é que, depois de usados lança-chamas, procedemos à limpeza das referidas paredes com fortes escôvas de aço, deixando-as completamente livres dêsses insetos. Futuramente processos de engenharia sanitária deverão ser tentados naqueles tanques, dada a impossibilidade de se usar substâncias tóxicas que, impedindo a vida aquática dos borrachudos, contaminariam a água que é utilizada para o abastecimento da cidade.

O segundo foco de pupas e larvas, sem dúvida o de acesso mais difícil pela sua localização, foi o da comporta da Light. Todavia, o inestimável auxílio que recebi do Sr. Superintendente da Light, Dr. W. M. Lutz, homem de ampla visão, sempre pronto a ajudar os cientistas e extremamente interessado em solucionar êsses graves problemas, facilitou sobremaneira o meu trabalho.

Para o nosso trabalho nesse local era imprescindível, em primeiro lugar, fechar quase totalmente a comporta para limpeza do canal de descarga (Est. 1, fot. 2); em segundo lugar, calafetar as paredes de táboas que separam os canais 1 e 2, isto é, o de fornecimento de água ao D.A.E., e o de descarga ao antigo Rio Pinheiros. Nas frinchas, entre as táboas, por onde escoavam pequenas porções de água, denominada "água chorada", encontramos um verdadeiro turbilhão de fêmeas a desovar, bem como um alto índice de larvas, em todos os seus estádios (Est. 1, fot. 2). As pupas eram aí muito raras, o que não acontecia mais adiante, nas paredes do canal, onde havia grande número delas.

Para calafetar os canais usou-se escória de carvão mineral. Em seguida, o leito e as paredes que estavam em contato com a água, foram intensivamente escovados e lavados com creolina pura a fim de eliminar as larvas não atingidas pela escôva de aço.

Quero consignar aqui os meus sinceros agradecimentos a todo corpo técnico da Light e, em particular, ao Dr. Lutz que nos deu decisivo apoio. Agradeço também ao Sr. Giro Pastore, Fotógrafo do Departamento de Zoologia, as magníficas fotografias que ilustram êste trabalho; ao Sr. Sebastião Medeiros o meu reconhecimento ao auxílio que me tem prestado na coleta e criação do material.

Entre as numerosas fêmeas apanhadas com isca humana em São Carlos, Usina Monjolinho, foco de Pênfigo Foliáceo, uma carregava em seu abdômen ovos de *Dermatobia*, fato êste ainda não constatado na literatura.

Com a finalidade de melhor caracterizar as espécies de *Simuliidae* que Lutz descreveu no princípio dêste século, elaborei o presente trabalho que tratará do *Simulium pruinosum*.

Como a fêmea desta espécie já foi suficientemente estudada por Lutz, limitar-me-ei a descrever dêste sexo tão sòmente as peças que estão montadas em lâminas.

O seu alótipo, entretanto, é aqui minuciosamente descrito. Como as minhas observações sôbre esta espécie se basearam em cêrca de 362 espécimes, assinalarei as variações encontradas, quer nos adultos como nas pupas e larvas.

Simulium pruinosum Lutz, 1910

Simulium pruinosum Lutz, 1910, *Mem. Inst. Oswaldo Cruz*, 2:250, 263, 265, 266 figs. 22-23, 38, 40-41

Simulium pruinosum Surcouf-Rincones, 1911, *Essai Dipt. Vuln. Venez.*, 1:283

Melusina pruinosa Gedoelst, 1911, *Synop. Parasit.*: 212

Simulium pruinosum Patton & Cragg, 1913, *Textbook Med. Entom.*: 170

Simulium pruinosum Lutz & Machado, 1915, *Mem. Inst. Oswaldo Cruz*, 7:46

Simulium pruinosum Neiva, 1916, *Mem. Inst. Oswaldo Cruz*, 8:93-97

Simulium pruinosum Wilhelmi, 1920, *Kriebelmueckenplage*: 77, 123, 241

Simulium pruinosum Lutz, 1922, *Fol. Med.*, 3:90-91

Simulium pruinosum Pinto, 1930, *Trat. Parasit.*: 477, 481

Simulium pruinosum Pinto, 1931, *7.ª Reun. Soc. Arg. Pat. Reg. Norte*: 704, 708, 725, 756, figs. 31

Simulium pruinosum Pinto, 1938, *Zoo-Parasit. Med. Vet.*: 139, pl. 48, fig. 8

Eusimulium pruinosum Lane & Porto, 1939, *Bol. Biol.*, 4:169, 174, figs. 5-7

Eusimulium pruinosum Lane & Vulcano, 1943, *Rev. Entom.*, 14:436, figs. 10-12

Simulium pruinosum Smart, 1945, *Trans. R. Ent. Soc. Lond.*, 95:511

Simulium pruinosum Vargas, 1945, *Inst. Sal. Enf. Trop. Mex. Monogr.* 1:186

Simulium (Grenieriella) pruinosum Vargas & Najera, 1951, *Rev. Soc. Mex. Hist. Nat.* 12:143, fig. 76, 77

Simulium pruinosum Briceño-Iragorry & Iriarte, 1946, *Bol. Lab. Clin. Luis Razetti*, 15:464

Simulium pruinosum Briceño-Iragorry & Ortiz, 1957, *Bol. Ven. Lab. Clin.*, 2:41-42, 44, 45

Simulium (Eusimulium) pruinosum Floch & Abonnec, 1946, *Inst. Pasteur Guyane et Terr. Inini., Publ.* 136:8

Criando em laboratório cêrca de 362 exemplares, dos quais 179 eram ♂♂ e 183 ♀♀, pude montar em lâminas uma série de ♀♀, ♂♂, pupas e larvas e constatar as principais variações da armadura bucal, da pinça ou da altura e número de dicotomização das

brânquias. Para melhor reconhecimento de tôdas essas variações desenhei-as minuciosamente. Os exemplares ♀ ♀ que examinei são um pouco maiores: Lutz assinalou 3 mm e eu encontro medidas que vão de 3 a 4,5 mm, medidas essas tomadas em exemplares vivos.

Área ocular frontal (Est. 2, fig. 1) pequena. Antena (Est. 2, fig. 2) com 11 artículos; cerdas pretas no ápice do I e II, sendo os restantes recobertos de pequenas cerdas. Palpo maxilar (Est. 2, fig. 3) com 5 artículos, os três primeiros esclerosados e com longas cerdas; no III artículo nota-se o órgão sensorial de Lutz, normal; o IV e o V recobertos de pequenas cerdas dispostas em círculos por todo o segmento. Mandíbula (Est. 2, fig. 4) com a borda externa lisa ou com 1 a 3 dentes (Est. 2, figs. 5 e 6); a borda interna apresentando de 25 a 27 dentes agudos encurvados para dentro. Maxila (Est. 2, fig. 7) em forma de V na extremidade distal; no lado interno com 8 a 12 dentes retrovertidos e ponteagudos; no lado externo com 15 a 18 dentes encurvados para cima e para dentro. Labro-epifaringe (Est. 2, fig. 8) com duas zonas de esclerose e apresentando no ápice dois grupos de 3 dentes fortes, bem esclerosados, voltados para cima e para trás, e nas partes laterais do labro observam-se ainda alguns espinhos longos e não esclerosados. Hipofaringe (Est. 2, figs. 9 a 13) apresentando a armadura bucal com os processos laterais bem espandidos e esclerosados; o espaço mediano apresentando dentes grossos, curtos e irregulares distribuidos na porção mediana e uma fileira de dentes pequenos com aspecto de serrilha que alcançam as expansões laterais; extremidade apical (Est. 2, fig. 14) de aspecto normal. Lábio (Est. 2, fig. 15) curto; teca quadrangular com algumas cerdas longas na porção mediana; labelo I curto com a faixa transversal esclerosada, com cerdas curtas e longas entremeadas e apresentando uma grande expansão hialina, no lado interno, a qual é munida de cerdas curtas, espiniformes, implantadas em tubérculos; labelo II pequeno, arredondado e com grande número de cerdas bem desenvolvidas; lígula grande.

Asas (Est. 3, fig. 16) — Com 3,5 mm de comprimento e 1,8 mm de largura máxima. A C com numerosas cerdas espiniformes em mistura com outras mais finas, sendo as da base as de maior comprimento; Sc com uma fileira de cerdas; seção basal de R com cerdas finas; R_1 com cerdas espiniformes entremeadas com algumas cerdas finas; Rs com uma fileira de cerdas finas.

Pernas — Já descritas por Lutz e agora figuradas (Est. 3, figs. 17, 18, 19); calcípala pouco desenvolvida; pedisulco bem desenvolvido, ambos na Est. 3, fig. 20. Garras (Est.3 fig. 21) bem desenvolvidas, esclerosadas e com um dente basal conspícuo.

Abdômen — Urômero I prêto fôsco com duas manchas ovais nos lados, prêto-aveludadas, e com a franja de pêlos amarelos e pretos nas margens, sendo tais pêlos mais longos e em maior número nos lados. Urômero II com uma mancha central nacarada muito intensa, encontrando-se ao lado dessa mancha duas outras triangulares de côr prêto-aveludada. Urômero III a V com placas grandes de côr prêto-fosca

e de formato triangular. Urômeros V a VIII com placas prêto-fôscas, ocupando quase tôda a superfície dorsal. Não há placas esternais.

Terminalia — Gonapófises anteriores (Est. 3, fig. 22) bem desenvolvidas e pouco esclerosadas, com poucas cerdas; expansões das gonapófises salientes, arredondadas, hialinas e com muitas cerdas curtas. Paraprócto s (Est. 3 fig. 23) muito grandes, chegando mesmo a cruzar-se com a do outro lado; saliência ventral com uma porção mediana esclerosada e a porção apical hialina, sendo esta recoberta de curtas cerdas e espinhos delgados. Cercas (Est. 3, fig. 23) semicirculares e recobertas de finas cerdas. Forquilha genital (Est. 3, fig. 24) com a haste relativamente curta e com zonas irregulares de esclerose; expansões com uma saliência esclerosada na parte superior.

♂ — Comprimento do corpo 4 mm; coloração geral castanha aveludada.

Cabeça — Fronto-clípeo pequeno, triangular, prêto e densamente recoberto de pruina prateada e com longas cerdas negras em mistura com cerdas doiradas. Vertex e occiput reduzido, pela juxtaposição dos olhos, ficando tão sòmente uma estreita faixa, na qual se implantam uma fileira de cerdas negras. Olhos grandes, sendo os 3/4 superiores de omatídios grandes e de côr vermelho-alaranjada; o 1/4 inferior de omatídios pequenos e de côr vermelho-escura. Antenas (Est. 4, figs. 25 e 26) com 11 artículos, castanho-escuros, sendo os artículos I, II e a metade basal do III, ocráceos, com cerdas longas e pretas; os artículos restantes apresentam cerdas curtas e esbranquiçadas. O tamanho e a configuração da antena variam um pouco como se depreende das figuras. Palpos maxilares (Est. 4, fig. 27) castanho-escuros e recobertos por cerdas negras entremeadas com algumas amarelas. Peças bucais castanho-claras com ligeiro escurecimento e algumas cerdas negras. Maxila (Est. 4, fig. 28) pouco desenvolvida, hialina, tendo na extremidade e no lado interno da porção basal espinhos hialinos. Mandíbula (Est. 4, fig. 29) muito atrofiada, delgada, hialina, com uma fraca zona de esclerose ao redor da depressão de Jobling e com pequenos espinhos na extremidade apical, sòmente visíveis quando a peça é corada. Labro-epifaringe (Est. 4, fig. 30) com a extremidade apical recoberta de longas cerdas, destacando-se as da porção mediana que formam um aglomerado mais compacto; logo atrás dêsse aglomerado nota-se uma pequena placa com 3 a 4 curtas cerdas. Hipofaringe (Est. 4, fig. 31) com a extremidade distal afilada, tendo na borda espinhos longos, finos e hialinos; armadura bucal (Est. 4, fig. 32) inerme e quase totalmente hialina. Lábio (Est. 4, fig. 33) com a teca subquadrangular, havendo aí, raras cerdas; labelo I com algumas cerdas e faixa diagonal esclerosada; no lado interno com algumas cerdas espiniformes implantadas em tubérculos; labelo II com as cerdas longas; lígula desenvolvida.

Tórax — Calos umerais castanhos, com pruina alvacenta e densamente revestidos de escamas doiradas, em mistura com raros pêlos, pretos. Escudo com a côr castanha predominante, mas modificando-se

a incidência luminosa nota-se, por trás, um desenho escuro formado por 3 faixas estreitas que se fundem em uma grande mancha na frente do escutelo, duas faixas pretas recobrem as margens laterais. Com incidência luminosa diferente o escudo apresenta-se inteiramente recoberto por uma intensa pruina nacarada; visto de frente esta pruina se restringe apenas a duas manchas centrais, triangulares, situadas logo atrás dos olhos e a uma larga faixa castanho-escura, que tem no meio uma linha preta. Quando a luz incide sôbre o inseto por cima, os desenhos pretos do escudo tornam-se pouco perceptíveis, realçando-se então a côr do fundo, que é castanho-aveludada, e o seu revestimento que é formado de curtas e esparsas escamas de côr amarela com reflexos acobreados. Neste particular as ♀ ♀ contrastam com os ♂ ♂, pois apresentam escamas de côr prateada, arrumadas em pequenos feixes. Escutelo castanho aveludado, com pequena mancha preta-aveludada, mediana e apical, recoberto por escamas transversais côr de ouro-velho, cerdas marginais negras. Pós-noto castanho, com manchas pretas, total e densamente recoberto de pruina com reflexos prateados. Pleuras castanhas, com manchas irregulares pretas e recobertas por pruina nacarada; tufo de pêlos pretos em mistura com amarelos encontram-se nos mesoepímeros e pós-parápteros.

Asas — Com 2,5 mm de comprimento por 1,4 mm de maior largura, hialinas, iridescentes, apresentando a mesma distribuição de cerdas e pêlos encontradas nas ♀ ♀, porém em número bem reduzido.

Halteres — Com o pedúnculo escuro, recobertos de pruina e longos pêlos pretos; capítulo amarelo.

Pernas — Par anterior: Coxa amarela com pêlos amarelos e alguns pretos. Trocânteres também claros, com pequena porção apical infuscada e com cerdas claras e algumas pretas. Fêmur com a face externa amarela e recoberta de cerdas amarelas e pêlos pretos; face interna escura com pêlos pretos que são mais longos na margem. Tíbias e tarsos pretos densamente recobertos de cerdas pretas. Par médio: Coxa ocrácea, com cerdas pretas. Trocânteres claros, com cerdas claras e algumas pretas. Fêmur amarelo, com o ápice infuscado, recoberto por escamas amarelas e raros pêlos pretos. Tíbias pretas, com pequena porção basal ocrácea e densamente revestidas de escamas e pêlos pretos, havendo no ápice um par de esporões recobertos por curtas e finas cerdas. Tarsômero I com os 3/4 superiores amarelos, com pruina branca e escamas amarelas; o 1/4 inferior prêto, com cerdas pretas. Tarsômeros II a V pretos e revestidos com cerdas da mesma côr. Tarsômeros I a III com dupla fileira de cerdas espiniformes e um pequeno esporão no ápice de cada artículo. Par posterior: Coxa ocrácea, com cerdas pretas e amarelas. Trocânter amarelo com raras cerdas curtas e pretas. Fêmur com a face externa amarela, densamente recoberta de cerdas amarelas e algumas pretas e com o ápice prêto, recoberto de cerdas da mesma côr; a face interna é escura com cerdas pretas e com longos pêlos pretos na base. Tíbia na metade basal amarela com cerdas também amarelas, sendo o restante prêto, com cerdas pretas e

longas cerdas negras na base. Tarsômeros I e II com pequena porção apical preta e cerdas da mesma côr, sendo a porção basal amarela revestida totalmente de pêlos amarelos. Os tarsômeros restantes pretos com cerdas pretas. Pedisulco bem desenvolvido, porém menor que o da ♀. No tarsômero I existe uma fileira de cerdas e dentes juxtapostos, curtos e com aspecto de uma serrilha e também uma dupla fileira de cerdas espiniformes; nos tarsômeros I a IV encontram-se um esporão no ápice.

Abdômen — Prêto aveludado. Segmento I com uma franja de longos pêlos amarelos e alguns pêlos curtos e pretos na borda posterior. O II é prêto-aveludado, com grande mancha prateada lateral. O III completamente prêto nos lados. Do IV ao VIII há manchas irregulares de pruina nacarada, cerdas pequenas, esparsa por todos os segmentos. Placas tergais quadrangulares; placas esternais medianas do III ao VIII quase iguais em tamanho e com pequenas cerdas na porção mediana.

Terminália — Pinças (Est. 4, figs. 34 a 46) com o lóbulo basal mais ou menos quadrangular e com cerdas esparsas; lóbo apical com uma vez e meia o comprimento do basal, cônico e com o ápice encurvado e munido de cerdas que podem variar em número, tamanho e disposição (Est. 4, figs. 35 a 46). Falosoma com o processo anterior, em vista ventral, largo, curto e ligeiramente arqueado, havendo na porção mediana apical, espinhos delgados, não esclerosados; no ângulo inferior com duas projeções dirigidas para baixo e bem esclerosadas. Processo posterior do falósoma (Est. 4, fig. 48) formado lateralmente por uma membrana irregular esclerosada, sendo o restante hialino e finamente espiculoso. Tergito X subquadrangular e esclerosado. Cercas hialinas e recobertas por finas cerdas entremeadas com algumas mais longas.

Pupa — As pupas acham-se reunidas em grande número, formando espessos aglomerados, tendo-se dêles uma pálida idéia na Est. 5, fig. 50. Casulo (Est. 6, fig. 51) de forma cônica, em vista lateral o seu eixo longitudinal forma um ângulo devido a uma projeção irregular que completa a abertura do casulo. Êste é formado por um tecido que apresenta um aspecto grosseiro na superfície dorsal e frouxo na superfície de fixação, aspecto diferente dêste mesmo tecido, se encontra na projeção que completa a abertura circular que é bastante espêssa em sua borda. Pele pupal cefálica (Est. 6, fig. 52) com um par de tricomas bífidas ou quadrífidas entre o estôjo das antenas e mais dois pares de cerdas simples nos lados; Zonas irregulares existem próximo ao estojo das antenas e na região que recobre o vertex do imago. Pele torácica com apenas uma tricoma quadri ou multipli-ramificada (Est. 6, fig. 53); logo abaixo da inserção das brânquias respiratórias há algumas cerdas (Est. 6, fig. 54) simples ou bifidas esparsas. Brânquias respiratórias: em cêrca de 50 montagens constatou-se poderem elas variar em número, tamanho e altura de dicotomização, em exem-

plares diferentes ou num mesmo exemplar, de um lado para o outro. Assinalamos, assim, as possibilidades de 12 combinações, sendo que a mais constante foi a de 20 brânquias para cada lado. Assim é que em uma amostra apanhada ao acaso, dentre as 5 capturas que fiz, encontrei as seguintes variações:

1	ex.	com	17	br	D	e	16	br	E
1	”	”	17	”	”	”	17	”	”
1	”	”	19	”	”	”	16	”	”
1	”	”	21	”	”	”	18	”	”
1	”	”	21	”	”	”	19	”	”
2	”	”	19	”	”	”	19	”	”
3	”	”	18	”	”	”	17	”	”
3	”	”	18	”	”	”	18	”	”
3	”	”	20	”	”	”	18	”	”
4	”	”	20	”	”	”	19	”	”
6	”	”	19	”	”	”	18	”	”
12	”	”	20	”	”	”	20	”	”

As brânquias são curtas, mas bem visíveis na abertura do casulo devido o dorso da pupa manter-se em parte exposto (Est. 5, fig. 50). Os ramos originam-se de 4 troncos que, para melhor contagem, foram dissecados e esquematicamente ilustrados (Est. 6, fig. 55). O ramo anterior que, um pouco distante da sua base, dá origem a outros dois ramos secundários, quase não sofre variações. O ramo médio externo que dá origem a dois ramos secundários, sofre variações na altura da bifurcação (Est. 6, figs. 56 e 57), no comprimento e no número de brânquias; em um exemplar (Est. 6, fig. 59) pude constatar uma pequena projeção, mas em outro encontrei uma verdadeira dicotomização (Est. 6, fig. 60). Com forte aumento as brânquias mostram uma estrutura de finas espículas, dispostas em círculos e com uma terminação com as mais variáveis formas (Est. 6, fig. 61). O ramo médio interno apresenta, em geral, 8 ramos secundários e uma variabilidade muito grande no número de ramificações (de 5 a 8) na sua altura, na sua posição, nos pequenos entumecimentos ou processos apendiculares que gradativamente aumentam de tamanho, tornando difícil saber se se trata de uma verdadeira brânquia. Tais variações podem encontrar-se num mesmo indivíduo. Figuramos tôdas as possíveis variações (Ests. 7 e 8) para que assim se tenha uma idéia objetiva das mesmas. No ramo posterior, que em média apresenta 8 galhos, também se constatou variação no número de ramos (de 6 a 8) e na sua altura de dicotomização (Est. 9). Pele abdominal com o gancho da extremidade distal muito pequeno.

Larva — Comprimento da larva em último estádio, 10 mm. Vivendo em grandes colônias com larvas de *S. orbitale* Lutz, 1910, estas prontamente se diferenciam por apresentar o corpo coberto de escamas,

sendo as larvas de *S. pruinosum* completamente lisas (fig. 50) e com manchas esverdeadas.

Cabeça — Antena (Est. 10, fig. 110) com 3 segmentos: no I, irregularmente esclerosado, observa-se em seu ápice um par de espinhos grossos e hialinos. Escôva cefálica (Est. 10, fig. 111) com um grande tufo de cerdas grossas e pectinadas e na porção basal com um pequeno tufo de cerdas, também com pectinação. Mandíbula (Est. 10, fig. 112) com cerdosidade longa medianamente, no ápice com duas grandes cerdas rijas esclerosadas; no ângulo súpero-interno há um grupo de dentes (Est. 10, fig. 113) bem esclerosados, sendo o dente mediano o maior e ladeado por 3 menores, abaixo dêstes encontram-se outros 4 dentes ponteagudos e, ao nível do último, mas do lado interno, uma fileira de mais 7 dentes ponteagudos, largos e hialinos, que completam uma fileira de 16 dentes; na base existe uma fileira de cerdas, cujo ápice se divide em várias pontas; acima desta fileira há um tufo de cerdas finas e longas, em mistura com cerdas diferenciadas. Palpo maxilar (Est. 10, fig. 114) cônico, alongado, esclerosado com esparsa pilosidade e tendo no ápice espinhos curtos não esclerosados. Maxila (Est. 10, fig. 114) arredondada, com diversos tufos de pêlos diferenciados; no ápice com uma grande cerda hialina, na base da qual há uma curta cerda espiniforme. Mento (Est. 10, fig. 115) tendo na borda superior dentes bem esclerosados, sendo um grande, mediano, que é ladeado por 3 ou 4 outros, pequenos e dois externos ponteagudos, perfazendo um total de 9 a 10 dentes (Est. 10, fig. 116); as bordas laterais, em continuação ao dente externo com uma serrilha de dentes pequenos e hialinos; junto a estas bordas há também uma fileira de 5 a 7 cerdas grandes, erectas e bem esclerosadas.

Tórax — Pseudópodo com o disco armado de numerosas fileiras de ganchos.

Abdômen — Disco posterior armado de diversas fileiras de ganchos. Armadura anal formada por uma forte barra de esclerose. Brânquias anais (Est. 10, fig. 117) com 3 ramos multiramificados.

Tipos — Lectótipo o número 141, selecionado do material da Coleção Lutz, do Instituto Oswaldo Cruz. Alótipo ♂, bem como a série de ♀♀ e ♂♂ de pupa e larva que serviu para o estudo, na coleção do Departamento de Zoologia da Secretaria da Agricultura.

Localidade tipo — Minas Gerais, Rio das Velhas, perto de Lassance.

Distribuição geográfica — Brasil: *Minas Gerais*, Cachoeira do Brejinho, Lutz & Machado col., 1915, ♀; Belo Horizonte, Capela Nova do Betim, Lutz col., 1922, ♀. *Goiás*: entre Duro e Pôrto Nacional, Neiva col., 1916, ♀; Jaraguá, Frei Miguel col., 1944, ♀. *Mato Grosso*: Rio das Mortes, Adrian Bueno de Oliveira col., 1937, ♀. *S. Paulo*: Rio Paraná, Pôrto S. Pedro, d'Andretta col., 1944, ♀; Pôrto Baunilhas,

330 km de Pres. Epitácio, d'Andretta col., 1944, ♀; Pôrto Cabral, Travassos Fº col., 1941, ♀ ♀; S. Carlos, Usina Monjolinho (foco de Pênfigo Foliáceo), Vulcano & Lane col., 1944, ♀ ♀; Boracéia, Travassos Fº col., 1946, ♀; S. Paulo, S. Bernardo, Chácara Tacase, Vulcano, Werner & Medeiros col., VII-1956, ♀ ♀; S. Paulo, Sto. Amaro, Represa do Guarapiranga, Vulcano col., maio, junho, julho, agôsto e setembro de 1958, ♀, ♂, pupa e larva. PARAGUAI: Rio Paraná, entre Foz de Iguaçu e Pôrto Pres. Franco, d'Andretta col., 1944.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRICEÑO-IRAGORRY, L. & IRIARTE, D.R., 1946, La Familia Simuliidae en Venezuela. *Bol. Lab. Clin. Luis Razetti*, 15: 401-479.

BRICEÑO-IRAGORRY, L. & ORTIZ, I., 1957, Los Simulidos de Venezuela. *Bol. Ven. Lab. Clin.*, 2:23-57.

FLOCH, H. & ABONNEC, E., 1946, Simulidés de la Guyane Française (I). *Inst. Pasteur Guyane et Terr. Inini*, 136: 8.

GEDOELST, L., 1911., *Synopsis de Parasitologie de l'Homme et des Animaux domestiques*, XX + 332 pp., 327 figs., Bruxelles.

LANE, J. & PORTO, C. E., 1939, Simulideos da Região Neotrópica. *Bol. Biol., S. Paulo*, 4: 168-176.

LANE, J. & VULCANO, M.A., 1943, A armadura bucal dos Simuliideos e seu valor taxonômico (Diptera, Simulidae). *Rev. Ent.*, Rio de Janeiro, 14: 430-440.

LUTZ, A., 1910, Segunda contribuição para o conhecimento das espécies brasileiras do gênero "Simulium". *Mem. Inst. Oswaldo Cruz*, 2: 213-267.

LUTZ, A., 1922, Zoologia Médica. *Folha Med.*, Rio de Janeiro, 3: 89-92.

LUTZ, A. & MACHADO, A., 1915, Viajem pelo rio S. Francisco e por alguns dos seus afluentes entre Pirapora e Joazeiro. *Mem. Inst. Oswaldo Cruz*, 7: 5-50.

NEIVA, A. & PENNA, B., 1916, Viajem cientifica pelo Norte da Bahia, sudoeste de Pernambuco, Sul do Piauí e de norte a sul de Goiás. *Mem. Inst. Oswaldo Cruz*, 8: 74-224.

PATTON, W.C. & CRAGG, F.W., 1913, *A Textbook of Medical Entomology*, XI + 764 pp., Christian Lit. Soc. for India, London.

PINTO, C., 1930, Tratado de Parasitologia. Parasitos e Transmissores de Doenças. 2.ª parte, pp. 397-845, pls. 6-36, figs. 191-356, Pimenta de Melo & Cia., Rio de Janeiro.

PINTO, C., 1931, Simuliidae da America Central e do Sul. 7.º *Reun. Soc. Arg. Patol. Reg. Norte*: 661-763.

PINTO, C., 1938, *Zoo-Parasitos de Interesse Medico e Veterinario*. VIII + 376 pp., 105 pls., 162 figs., Pimenta de Mello & Cia., Rio de Janeiro (cf. est. 48, fig. 8).

Smart, J., 1945, The classification of the Simuliidae (Dipt.). *Trans. R. Ent. Soc.* London, 95: 463-532.

Surcouf, J. M. R. & Gonzalez Rincones, R., 1911, *Essai sur les Diptères Vulnerants du Venezuela,* 320 pp.

Vargas, L., 1945, Simulidos del Nuevo Mundo. *Inst. Salubr. Enf. Trop. Mex.* Monograf. 1: 1-245, 10 pls.

Vargas, L. & Najera, A.D., 1951, Notas sobre sistematica y morfologica de Simulidos. *Rev. Soc. Mex. Hist. Natur.,* 123-172, 77 figs.

Wilhelmi, J., 1920, *Die Kriebelmückenplage.* 246 pp., Jena.

ESTAMPA 1

Simulium pruinosum Lutz

Fot. 1 — Canal de descarga, local onde a velocidade da água atinge a 3 m por segundo.

Fot. 2 — Fechamento da comporta do canal de descarga.

Fot. 3 — Turbilhão dágua, no momento de ser lançada para o antigo rio Pinheiros.

Fot. 4 — Parede de táboa entre os canais 1 e 2. Notam-se as frinchas entre as táboas: "água chorada".

Fot. 5 — Tanques de decantação da água do D.A.E.

Fot. 6 — Detalhe da parede, forrada de pupas, larvas e ovos.

Mem. Inst. Oswaldo Cruz,
57(1): 33-44 — Out., 1959

VULCANO: Alótipo de Simulium pruinosum

ESTAMPA 2

Simulium pruinosum Lutz, fêmea

Fig. 1 — Área ocular frontal.

Fig. 2 — Antena

Fig. 3 — Palpo maxilar.

Fig. 4 — Extremidade distal da mandíbula.

Fig. 5 — Detalhe da borda externa da mandíbula com dois dentes.

Fig. 6 — Detalhe da borda externa da mandíbula com três dentes.

Fig. 7 — Extremidade distal da maxila.

Fig. 8 — Extremidade distal do labro-epifaringe.

Fig. 9 — Hipofaringe, armadura bucal.

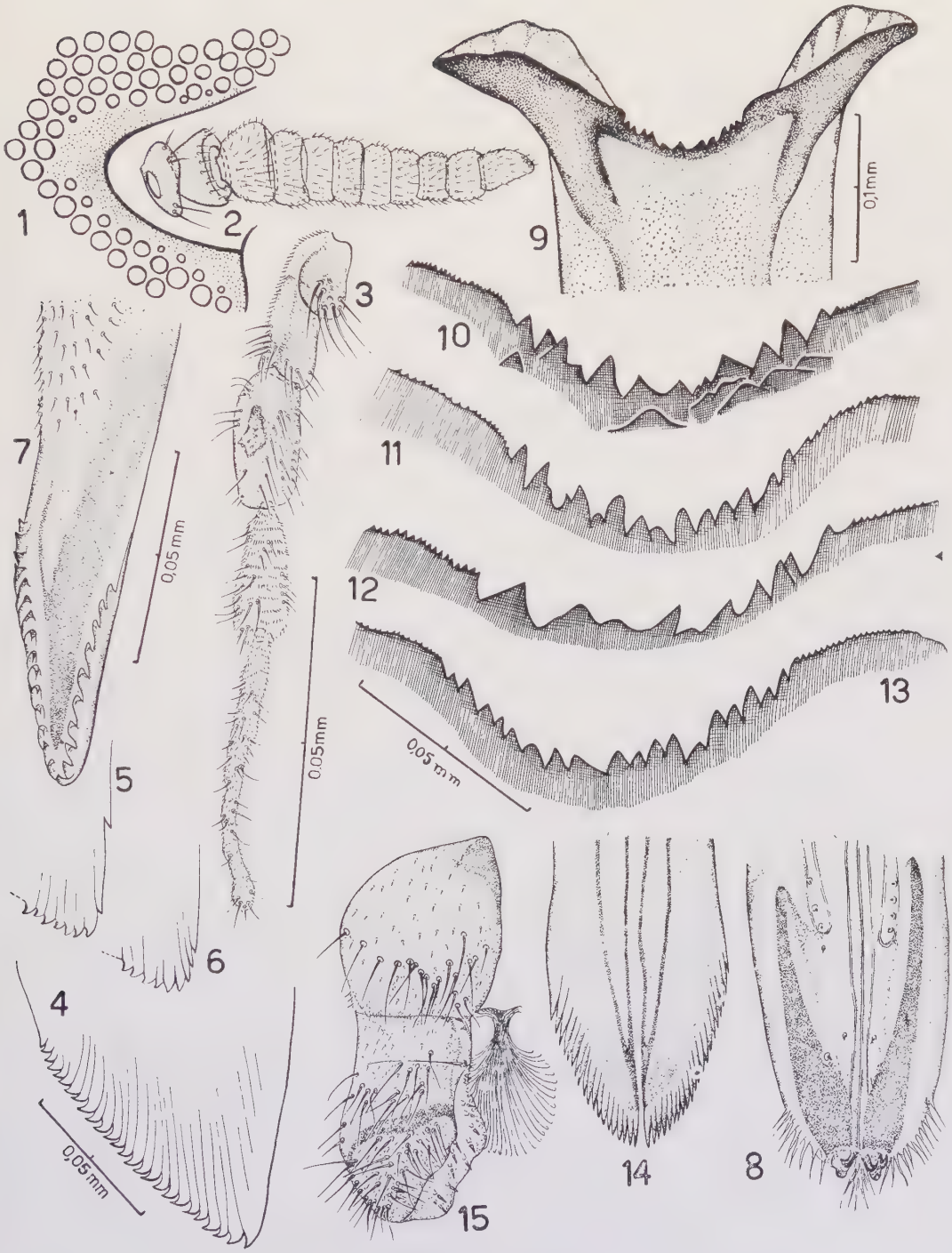
Figs. 10 a 13 — Armadura bucal, processo mediano.

Fig. 14 — Extremidade distal da hipofaringe.

Fig. 15 — Lábio, lado direito.

As figuras 1, 8, 14 e 15; 2 e 3; 4, 5 e 6; 10, 11, 12 e 13 respectivamente na mesma escala.

Mem. Inst. Oswaldo Cruz,
57(1): 33-44 — Out., 1959



VULCANO: Alótipo de **Simulium pruinosum**

ESTAMPA 3

Simulium pruinosum Lutz, fêmea

Fig. 16 — Base da asa.

Fig. 17 — Perna anterior.

Fig. 18 — Perna média.

Fig. 19 — Perna posterior.

Fig. 20 — Calcípala e pedissulco.

Fig. 21 — Garra da perna anterior.

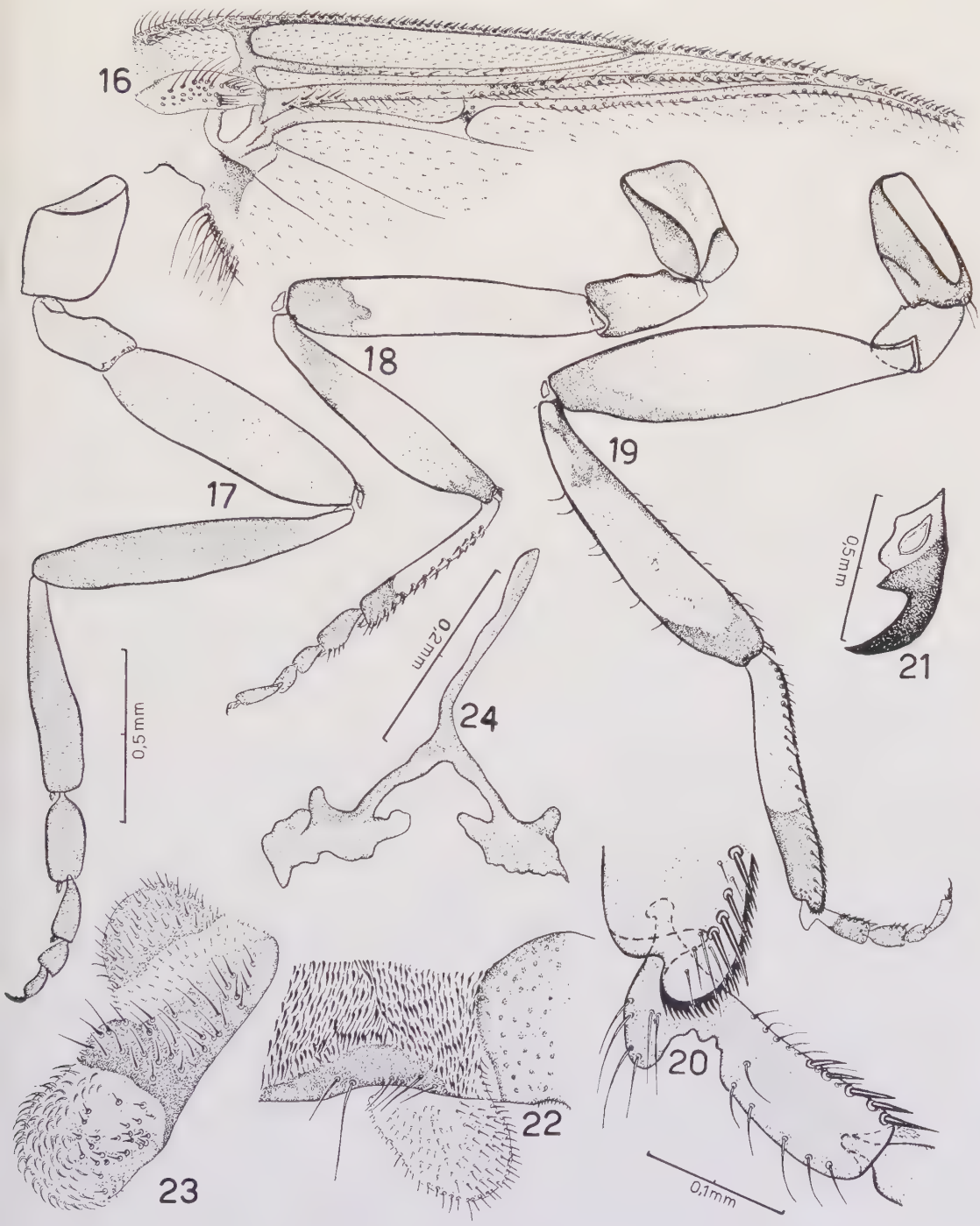
Fig. 22 — Gonapófise anterior direita, vista ventral.

Fig. 23 — Paraproctos e cercas.

Fig. 24 — Forquilha genital.

As figuras 16, 17, 18 e 19; 22, 23 e 24 respectivamente na mesma escala.

Mem. Inst. Oswaldo Cruz,
57(1): 33-44 — Out., 1959



VULCANO: Alótipo de Simulium pruinosum

ESTAMPA 4

Simulium pruinosum Lutz, macho

Figs. 25 e 26 — Antena.

Fig. 27 — Palpo maxilar.

Fig. 28 — Maxila.

Fig. 28a — Detalhe do ápice da maxila.

Fig. 29 — Mandíbula.

Figs. 30 e 31 — Extremidade distal do labro-epifaringe.

Fig. 32 — Hipofaringe, armadura bucal.

Fig. 33 — Lábio direito.

Fig. 34 — Pinça, vista ventral.

Fig. 35 — Ápice da pinça direita do 1.º exemplar.

Fig. 36 — Ápice da pinça esquerda do 1.º exemplar.

Fig. 37 — Ápice da pinça direita do 2.º exemplar.

Fig. 38 — Ãpice da pinça esquerda do 2.º exemplar.

Fig. 39 — Ápice da pinça direita.

Fig. 40 — Ápice da pinça esquerda.

Fig. 41 — Ãpice da pinça direita.

Fig. 42 — Ápice da pinça esquerda.

Fig. 43 — Ápice da pinça direita.

Fig. 44 — Ápice da pinça esquerda.

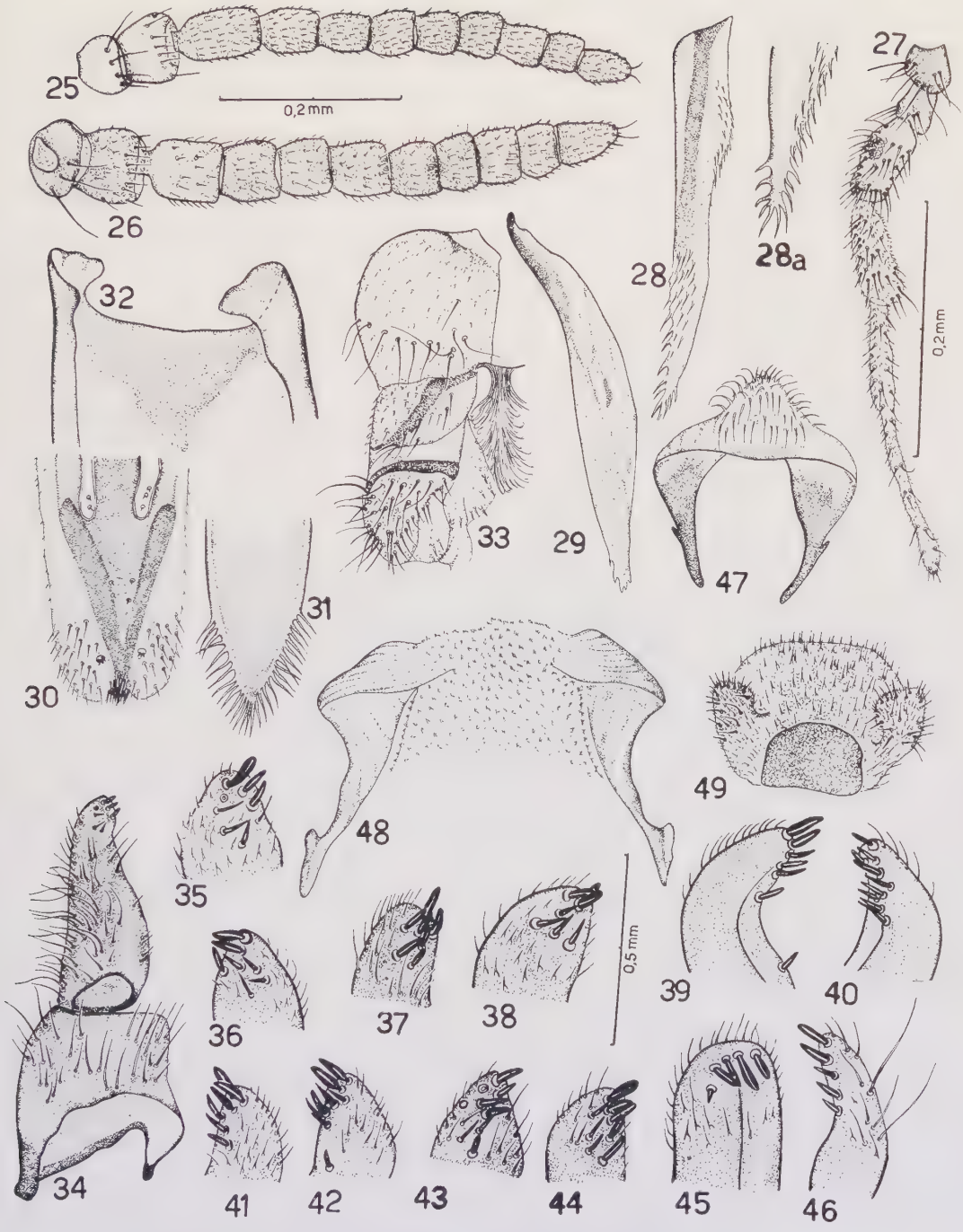
Fig. 45 — Ápice da pinça direita.

Fig. 47 — Processo anterior do falosoma, vista ventral.

Fig. 48 — Processo posterior do falosoma.

Fig. 49 — Tergito X e cercas.

As figuras 25, 26, 33 e 34; 27, 28, 29, 47 e 49; 30, 31, 32, 35 a 46 e 48 respectivamente na mesma escala.



VULCANO: Alótipo de Simulium pruinosum

ESTAMPA 5

Fig. 50 — Pequena parte de uma colônia de larvas e pupas de *S. pruinosum* Lutz, 1910. Em uma planta delgada fixou-se uma pupa que serviu de sustentáculo a mais 8 pupas e 28 larvas, das quais foram removidas um certo número para execução do desenho.

Mem. Inst. Oswaldo Cruz,
57(1): 33-44 — Out., 1959

VULCANO: Alótipo de Simulium pruinosum

ESTAMPA 6

Simulium pruinosum Lutz, pupa

Fig. 51 — Casulo, vista ventral.

Fig. 52 — Estojo cefálico, vista ventral.

Fig. 53 — Tricoma multiramificado da pele torácica.

Fig. 54 — Cerdas simples e bífidas da pele torácica.

Fig. 55 — Porção basal das brânquias respiratórias, mostrando a dicotomização.

Fig. 56 — Ramo anterior com dicótomo alto.

Fig. 57 — Ramo anterior com dicótomo baixo.

Fig. 58 — Ramo anterior mal desenvolvido.

Fig. 59 — Ramo anterior com esbôço de bifurcação.

Fig. 60 — Ramo anterior com a bifurcação nítida.

Fig. 61 — Extremidade das brânquias respiratórias em 4 exemplares.

As figuras 55, 56, 57, 58, 59 e 60 na mesma escala.

VULCANO: Alótipo de Simulium pruinosum

ESTAMPA 7

Simulium pruinosum Lutz, pupa

Ramo médio interno, com variações na altura de dicotomização em um mesmo indivíduo; contando também os processos digitiformes.

Fig. 62 — Lado esquerdo com 6 ramificações.

Fig. 63 — Lado direito com 7 ramificações.

Fig. 64 — Lado esquerdo com 7 ramificações.

Fig. 65 — Lado direito com 6 ramificações.

Fig. 66 — Lado esquerdo com 7 ramificações.

Fig. 67 — Lado direito com 8 ramificações.

Fig. 68 — Lado esquerdo com 7 ramificações.

Fig. 69 — Lado direito com 7 ramificações.

Fig. 70 — Lado direito com 8 ramificações.

Fig. 71 — Lado esquerdo com 7 ramificações:

Fig. 72 — Lado esquerdo com 7 ramificações.

Fig. 73 — Lado direito com 7 ramificações

Fig. 74 — Lado esquerdo com 9 ramificações.

Fig. 75 — Lado direito com 6 ramificações.

Fig. 76 — Lado esquerdo com 9 ramificações.

Fig. 77 — Lado direito com 8 ramificações.

Fig. 78 — Lado esquerdo com 8 ramificações.

Fig. 79 — Lado direito com 8 ramificações.

Fig. 80 — Lado esquerdo com 8 ramificações (brânquias pequenas).

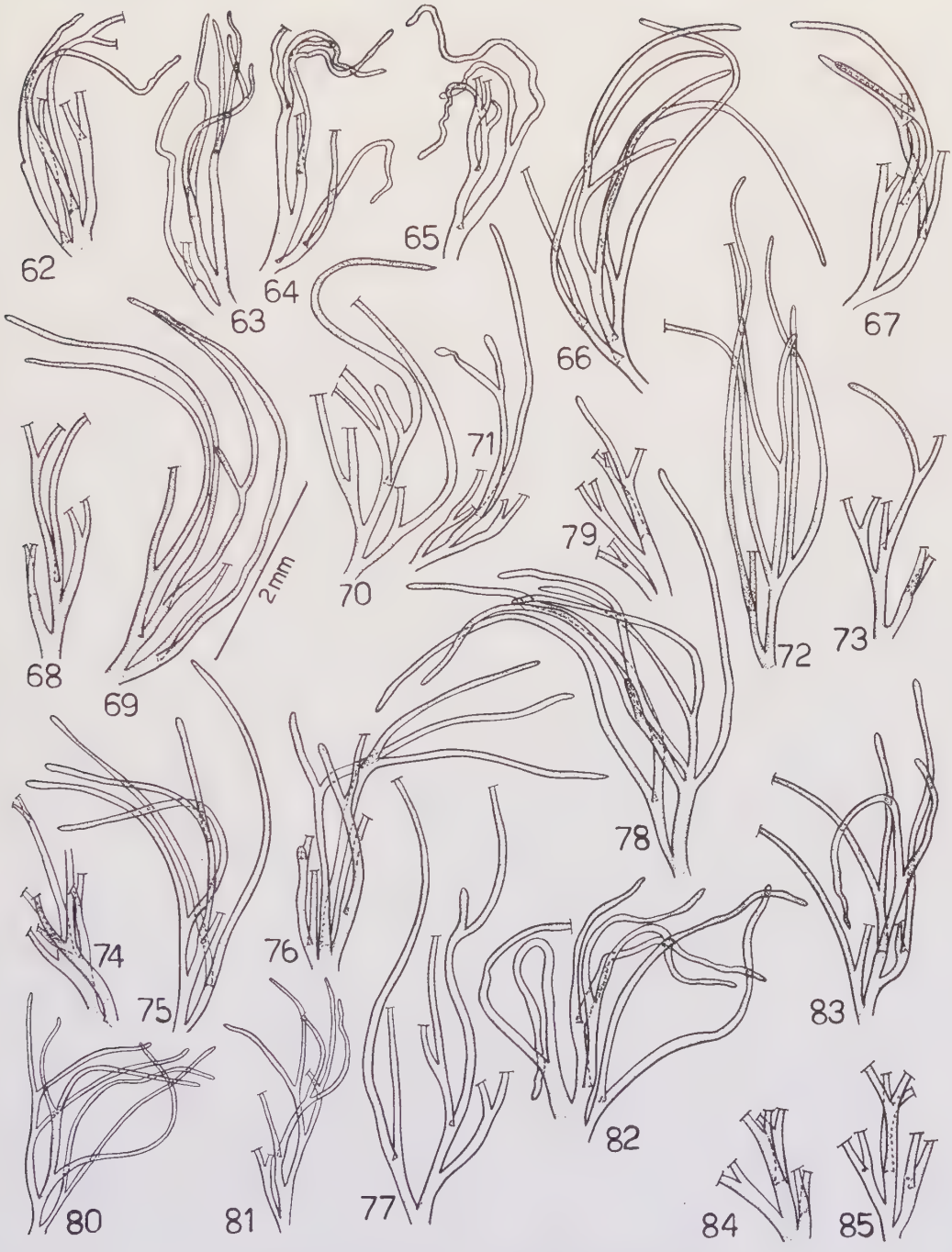
Fig. 81 — Lado direito com 9 ramificações (brânquias pequenas).

Fig. 82 — Lado direito com 8 ramificações (brânquias mal desenvolvidas).

Fig. 83 — Lado esquerdo com 8 ramificações (brânquias mal desenvolvidas).

Fig. 84 — Lado esquerdo com 8 ramificações.

Fig. 85 — Lado direito com 8 ramificações.



VULCANO: Alótipo de Simulium pruinosum

ESTAMPA 8

Simulium pruinosum Lutz, pupas

Ramo médio interno, com variações na altura de dicotomização em um mesmo indivíduo; contando também os processos digitiformes.

Fig. 86 — Lado direito com 8 ramificações (brânquias pequenas).

Fig. 87 — Lado esquerdo com 9 ramificações.

Fig. 88 — Lado direito com 7 ramificações.

Fig. 89 — Lado esquerdo com 8 ramificações.

Fig. 90 — Lado direito com 6 ramificações.

Fig. 91 — Lado direito com 8 ramificações.

Fig. 92 — Lado direito com 7 ramificações.

Fig. 93 — Lado direito com 8 ramificações.

Fig. 94 — Lado direito com 7 ramificações.

Brânquia do lado esquerdo em diversos indivíduos:

Fig. 95 — Lado esquerdo com 8 ramificações.

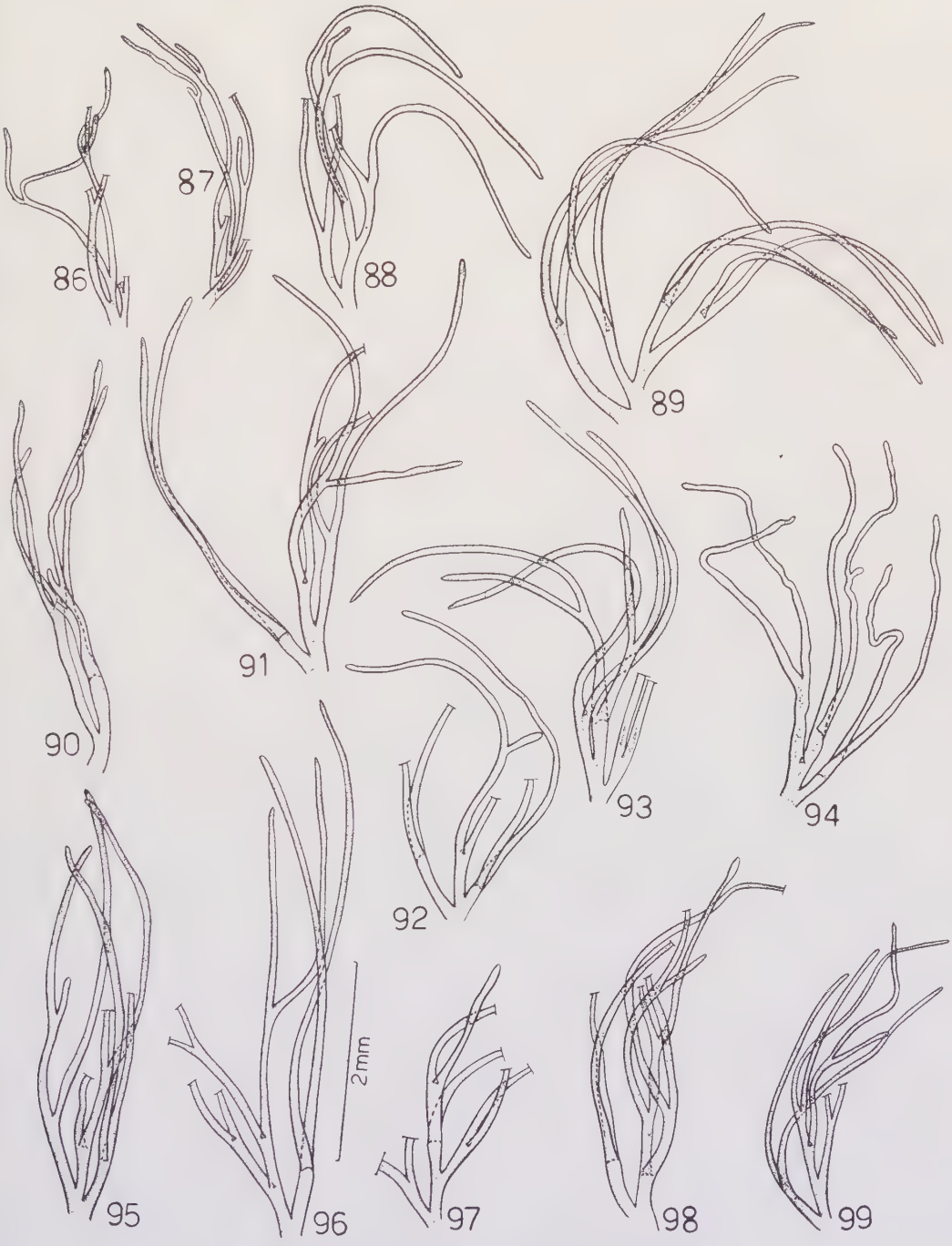
Fig. 96 — Lado esquerdo com 8 ramificações.

Fig. 97 — Lado esquerdo com 7 ramificações.

Fig. 98 — Lado esquerdo com 8 ramificações.

Fig. 99 — Lado esquerdo com 8 ramificações.

Mem. Inst. Oswaldo Cruz,
57(1): 33-44 — Out., 1959



VULCANO: Alótipo de Simulium pruinosum

ESTAMPA 9

Simulium pruinosum Lutz, pupa

Ramo posterior com variação na altura de dicotomização em diversos indivíduos e em um mesmo indivíduo. Contando também os processos digitiformes.

Fig. 100 — Lado direito com 8 ramificações.

Fig. 101 — Lado direito com 6 ramificações.

Fig. 102 — Lado esquerdo com 6 ramificações.

Fig. 103 — Lado esquerdo com 6 ramificações.

Fig. 104 — Lado esquerdo com 8 ramificações.

Fig. 105 — Lado direito com 8 ramificações.

Fig. 106 — Lado esquerdo com 8 ramificações.

Fig. 107 — Lado direito com 7 ramificações.

Fig. 108 — Lado esquerdo com 8 ramificações.

Fig. 109 — Lado direito com 8 ramificações.

VULCANO: Alótipo de Simulium pruinosum

ESTAMPA 10

Simulium pruinosum Lutz, larva

Fig. 110 — Antena.

Fig. 111 — Escôva cefálica.

Fig. 112 — Mandíbula.

Fig. 113 — Dentes do ângulo supra interno da mandíbula.

Fig. 114 — Palpo maxilar e maxila.

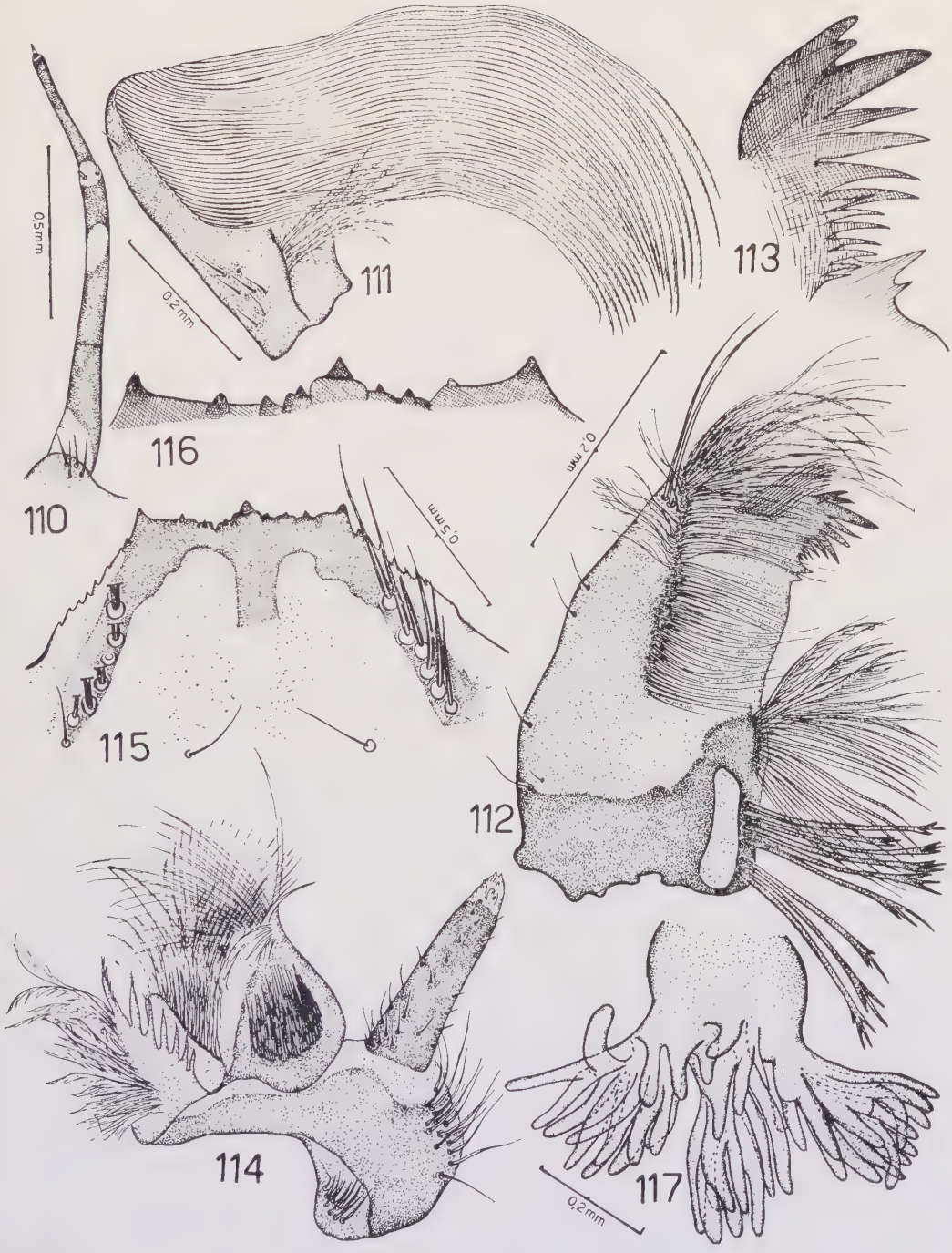
Fig. 115 — Mento.

Fig. 116 — Borda superior do mento com os seus 10 dentes.

Fig. 117 — Brânquias anais com os 3 grupos, 2 laterais e uma posterior com as suas múltiplas ramificações.

As figuras 110, 113, 114 e 116 na mesma escala.

Mem. Inst. Oswaldo Cruz,
57(1): 33-44 — Out., 1959



VULCANO: Alótipo de Simulium pruinosum

ALGUMAS MEDIDAS MICROCLIMÁTICAS, EM MATA DA REGIÃO "BROMÉLIA-MALÁRIA", EM SANTA CATARINA, BRASIL. II — EFEITO DO ABRIGO, TEMPERATURAS EXTREMAS, AMPLITUDE TÉRMICA DIÁRIA, TEMPERATURA DO SOLO, RADIAÇÃO GLOBAL, VELOCIDADE DO VENTO E DÉFICIT DE SATURAÇÃO*

MÁRIO B. ARAGÃO

Instituto Nacional de Endemias Rurais, Rio de Janeiro

(Com 29 figuras no texto)

Na primeira parte dêste trabalho (1), foi descrito o ambiente em que se realizaram as observações, enumerado o material de que se dispôs e mencionadas algumas técnicas utilizadas. Aqui serão apresentados, apenas, alguns esclarecimentos adicionais indispensáveis à compreensão dos novos dados.

Chamou-se de "efeito do abrigo" à diferença entre a temperatura obtida com o psicrômetro ventilado e a lida no termômetro suspenso dentro do abrigo meteorológico, sendo esta anotada no momento em que o observador abria a porta. É óbvio que essas diferenças só são válidas para as horas de observação, porém, a sua grandeza e variação, durante o correr do dia, dão uma idéia da confiança que merecem as temperaturas extremas e os dados obtidos com os aparelhos registradores.

Em relação às temperaturas mínimas deve-se notar, que a formação de orvalho sôbre o bulbo dos termômetros era muito mais freqüente na mata do que ao ar livre. O que ocasionou erros grosseiros na leitura feita às 9 horas, dentro do abrigo, não se verificando a mesma coisa em relação à mínima, uma vez que, quase diàriamente, a umidade atingia a saturação. Dos dados obtidos dentro do abrigo, a temperatura máxima é o melhor, uma vez que se verifica à tardinha, quando a ventilação é mais intensa.

* Recebido para publicação a 24 de fevereiro de 1959.
Trabalho complementado sob os auspícios do Conselho Nacional de Pesquisas.

A temperatura do solo só pôde ser obtida a 1 m de profundidade, em apenas três postos.

A radiação global foi calculada com os ábacos dados por SAPSFORD (2), a partir da média mensal do número de horas de sol, sendo a correção de latitude feita com o auxílio das tabelas do Observatório Nacional (3).

Os valores do déficit de saturação foram obtidos com as médias mensais da temperatura do ar e da umidade relativa. Para o cálculo da tabela, utilizou-se os valores da tensão de vapor, dados por HODGMAN (4).

As medidas da velocidade do vento foram tomadas a cêrca de 2 m de altura, do solo ou do piso dos postos das tôrres, o que regula com a altura do teto do abrigo.

A fim de facilitar a leitura do trabalho transcrevemos, do artigo anterior, a relação dos postos, com o período de funcionamento, e reproduzimos, na figura 1, o esquema de sua localização.

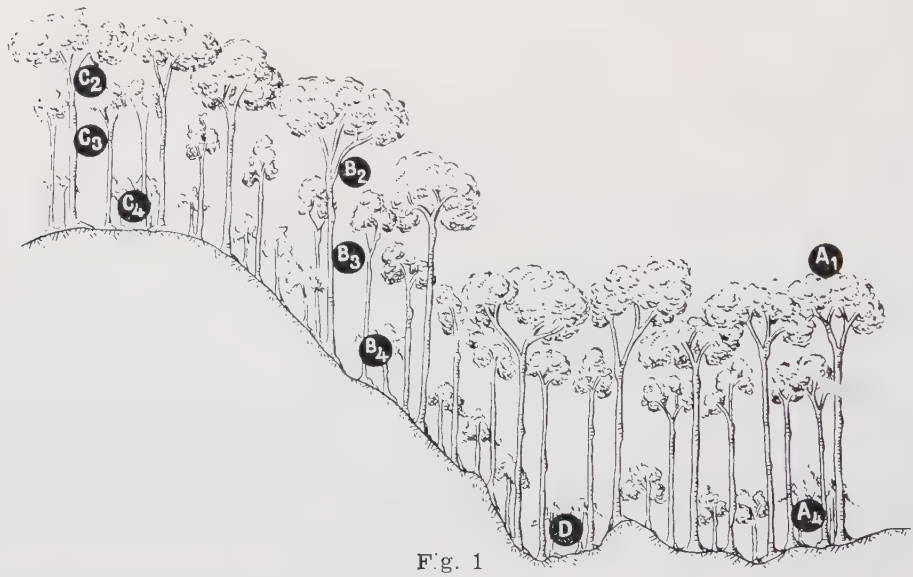


Fig. 1

I — Colina, dentro da cidade. De II/50 a XII/51.
A_1 — Vale, acima das copas das árvores. De V/51 a XII/51.
A_4 — Vale, abaixo dos arbustos. De III/50 a XII/51.
B_2 — Encosta, entre as árvores e as arvoretas. De IV/51 a XII/51.
B_3 — Encosta, entre as arvoretas e os arbustos. De IV/51 a XII/51.
B_4 — Encosta, abaixo dos arbustos. De II/50 a XII/51.
C_2 — Alto da elevação, entre as árvores e as arvoretas. De I/51 a XII/51.
C_3 — Alto da elevação, entre as arvoretas e os Arbustos. De I/51 a XII/51.
C_4 — Alto da elevação, abaixo dos arbustos. De II/50 a XII/51.
D — Depressão, abaixo dos arbustos. De II/50 a IV/51.

APRESENTAÇÃO DOS DADOS

Efeito do Abrigo (Tabelas, I, II e III)

Nas tabelas estão registradas as médias mensais da diferença entre a leitura do termômetro ventilado e a do não ventilado. Assim sendo, os valores positivos indicam que o ar, no abrigo, estava mais frio do que no exterior. Nos meses assinalados com um x, as médias não foram significativamente diferentes de zero, ao nível de 1% (Teste "t", para dados emparelhados). Com um traço, estão marcados os meses em que não houve observação.

Os dados do pôsto I mostram ser o abrigo utilizado (tipo Stevenson) perfeitamente satisfatório para observações climatológicas, no

TABELA I

Efeito do abrigo (médias mensais) °C

Observação das 9 horas (12h. T.C.G.)

1950

Mês / Pôsto	—	—	Mar.	Abr.	Mai.	Jun.	Jul.	Ago.	Set.	Out.	Nov.	Dez.
I	—	—	—	—	—	—	—	x	0,2	x	x	x
B_4	—	—	0,6	0,8	0,5	0,3	0,5	0,2	0,1	x	0,3	0,2
C_4	—	—	0,8	0,7	0,3	x	x	0,2	x	x	0,3	x
D	—	—	1,1	0,9	0,7	0,5	0,6	0,4	0,4	0,3	0,4	0,4

1951

Mês / Pôsto	Jan.	Fev.	Mar.	Abr.	Mai.	Jun.	Jul.	Ago.	Set.	Out.	Nov.	Dez.
I	x	x	x	x	0,1	x	0,1	0,2	0,2	x	x	x
A_1	—	—	—	—	—	0,5	0,5	0,4	0,3	x	x	x
F_2	—	—	—	0,9	0,7	0,6	0,8	0,6	0,5	0,3	0,3	0,5
B_4	0,3	0,5	0,6	0,6	0,5	0,5	0,6	0,5	0,4	0,3	0,5	0,5
C_2	0,5	0,7	0,7	0,7	0,4	0,3	x	0,3	0,5	0,2	0,3	0,5
C_4	0,4	0,7	0,8	0,6	0,4	0,3	0,3	0,3	0,3	0,2	0,5	0,5
D	0,5	0,6	0,7	—	—	—	—	—	—	—	—	—

TABELA II

Efeito do abrigo (médias mensais) °C

Observação das 15 horas (18h. T.C.G.)

1950

Mês / Pôsto	—	—	Mar.	Abr.	Mai.	Jun.	Jul.	Ago.	Set.	Out.	Nov.	Dez.
I	—	—	—	—	—	-	–	x	x	x	x	x
B_4	—	—	0,3	0,5	x	x	0,2	0,2	x	x	x	x
C_4	—	—	x	0,5	x	x	x	x	x	– 0,2	x	x
D	—	—	0,9	1,1	0,5	0,5	0,8	0,6	0,2	0,2	0,4	0,4

1951

Mês / Pôsto	Jan.	Fev.	Mar.	Abr.	Mai.	Jun.	Jul.	Ago.	Set.	Out.	Nov.	Dez.
I	x	x	x	– 0,2	x	x	x	x	x	x	x	x
A_1	—	—	—	—	—	– 0,7	– 1,0	– 0,9	– 0,5	– 0,5	– 0,5	– 0,5
B_2	—	—	—	– 0,2	– 0,4	– 0,2	– 0,2	x	– 0,3	– 0,4	– 0,3	x
B_4	x	x	0,4	0,4	0,3	0,4	0,2	x	x	x	x	x
C_2	x	x	0,4	x	x	x	x	x	x	x	x	0,2
C_4	0,3	0,3	0,5	0,3	x	x	x	x	x	x	x	0,3
D	0,6	0,4	0,9	—	—	—	—	—	—	—	—	—

local em que estava instalado, uma colina livremente exposta aos ventos. A maior diferença observada foi 0,2° C, por quatro vêzes na observação da manhã, uma à tarde e nenhuma à noite. O mesmo não ocorreu nos postos da mata, onde as diferenças da ordem de 0,5° C são comuns, tendo mesmo, algumas vêzes, atingido a 1.° C.

Na observação da manhã, uma parte das discrepâncias corre por conta da formação de orvalho no bulbo dos termômetros, o que constantemente ainda não se tinha evaporado às 9 horas e, no pôsto da depressão (D), ainda era notado à tarde.

As observações da tarde são relativamente bôas, a não ser nos postos atingidos pelos raios solares ou na depressão. Aí, onde pràticamente não havia nem ventilação nem evaporação, as diferenças fo-

ram sempre superiores a 0,5° C. Ao contrário do que geralmente ocorreu, os postos A_1 e B_2 apresentaram temperaturas maiores dentro do abrigo. As diferenças observadas no pôsto A_1 situado no vale, acima das copas das árvores, mostram não ser aconselhável a utilização de dados, obtidos dentro dêsse tipo de abrigo, em locais expostos ao sol e pouco ventilados.

À noite notam-se diferenças, às vêzes, bastante grandes e com a particularidade de serem maiores nos estratos superiores da vegetação.

Em suma o abrigo tipo Stevenson não se mostrou satisfatório para a obtenção de dados dentro da mata e em locais expostos ao sol e pouco ventilados.

TABELA III

Efeito do abrigo (médias mensais) °C

Observação das 21 horas (24h. T.C.G.)

1950

Pôsto \ Mês	—	—	Mar.	Abr.	Mai.	Jun.	Jul.	Ago.	Set.	Out.	Nov.	Dez.
I	—	—	—	—	—	—	—	x	x	x	x	x
B_4	—	—	0,7	0,8	0,4	0,4	0,4	x	x	x	0,2	0,3
C_4	—	—	x	0,4	x	x	x	x	x	x	x	x
D	—	—	1,0	1,1	0,5	0,7	0,8	0,4	0,3	x	0,4	0,4

1951

Pôsto \ Mês	Jan.	Fev.	Mar.	Abr.	Mai.	Jun.	Jul.	Ago.	Set.	Out.	Nov.	Dez.
I	x	x	0,1	x	x	x	x	0,1	x	x	x	x
A_1	—	—	—	—	—	0,6	0,7	0,6	0,5	0,5	0,5	0,5
B_3	—	—	—	0,7	0,7	0,5	0,4	0,3	0,3	0,2	x	0,4
B_4	0,2	0,3	0,5	0,6	0,4	0,4	0,3	0,2	0,2	0,2	x	0,3
C_2	0,5	0,3	0,8	0,3	0,4	0,2	0,3	0,4	0,4	0,3	0,6	0,6
C_4	0,3	0,2	0,7	0,3	x	x	x	x	0,2	x	x	0,3
D	0,4	0,3	0,9	—	—	—	—	—	—	—	—	—

No exame que será feito a seguir, das temperaturas extremas, não serão introduzidas essas correções relativas ao "efeito do abrigo" pelos seguintes motivos: primeiro, porque nem a leitura da manhã é feita na hora em que se verifica a mínima, nem a da tarde corresponde ao momento de temperatura máxima; segundo, porque tal correção não modificaria a disposição das curvas nos gráficos.

Temperatura Máxima (Tabela IV)

Tanto entre as três zonações como entre os três estratos da vegetação, as diferenças encontradas foram significativas ao nível de 1%. Os meses analisados foram: janeiro, abril, julho, outubro, e dezembro para os postos em que não houve observação em janeiro.

TABELA IV

Temperatura máxima (médias mensais) °C

1950

Mês / Pôsto	—	Fev.	Mar.	Abr.	Mai.	Jun.	Jul.	Ago.	Set.	Out.	Nov.	Dez.
I	—	29,7	29,1	27,5	25,2	22,9	22,0	22,3	23,8	23,1	25,7	29,0
A_4	—	—	25,6	24,0	23,2	20,9	20,2	21,1	23,5	22,6	24,5	27,9
B_4	—	26,6	25,1	23,3	21,9	19,2	18,2	19,4	21,1	21,2	23,4	27,0
C_4	—	26,7	25,6	23,8	22,2	19,8	19,0	19,8	21,1	20,7	22,7	26,4
D	—	25,2	23,7	22,1	20,1	17,9	16,2	18,1	19,1	19,8	22,0	25,0

1951

Mês / Pôsto	Jan.	Fev.	Mar.	Abr.	Mai.	Jun.	Jul.	Ago.	Set.	Out.	Nov.	Dez.
I	29,8	28,8	27,9	25,0	25,0	22,6	22,1	22,5	24,5	23,9	26,5	26,8
A_1	—	—	—		25,6	23,3	22,6	23,5	25,7	24,7	27,3	27,7
A_4	28,5	26,0	25,7	22,6	23,1	20,2	19,6	21,3	24,2	23,5	25,1	24,9
B_2				23,4	23,4	21,1	20,7	21,5	24,1	23,6	25,9	26,2
B_3	—		—	22,2	22,3	20,0	19,6	20,7	23,2	22,9	25,1	25,3
B_4	27,8	25,3	24,8	21,2	21,2	19,1	18,3	19,7	22,6	22,2	24,5	24,6
C_2	29,0	27,2	26,4	23,1	23,2	20,9	20,4	20,9	23,1	22,8	25,1	25,7
C_3	28,1	26,5	25,9	22,5	22,9	20,4	20,2	20,8	22,9	22,1	24,6	25,1
C_4	26,9	25,7	24,9	21,6	22,0	19,9	19,5	20,0	22,4	21,9	23,9	24,2
D	25,4	24,2	23,2	18,9				-	—	-	—	—

As temperaturas máximas são sempre mais elevadas ao ar livre, do que na mata. Na fig. 3 pode-se observar que o pôsto A_1, situado no vale, acima das copas das árvores, apresentou sempre valores maiores do que o pôsto da colina da cidade (I). Deve-se notar que a correção relativa ao efeito do abrigo, verificada às 15 horas, não modificaria a disposição das curvas, a partir de agôsto.

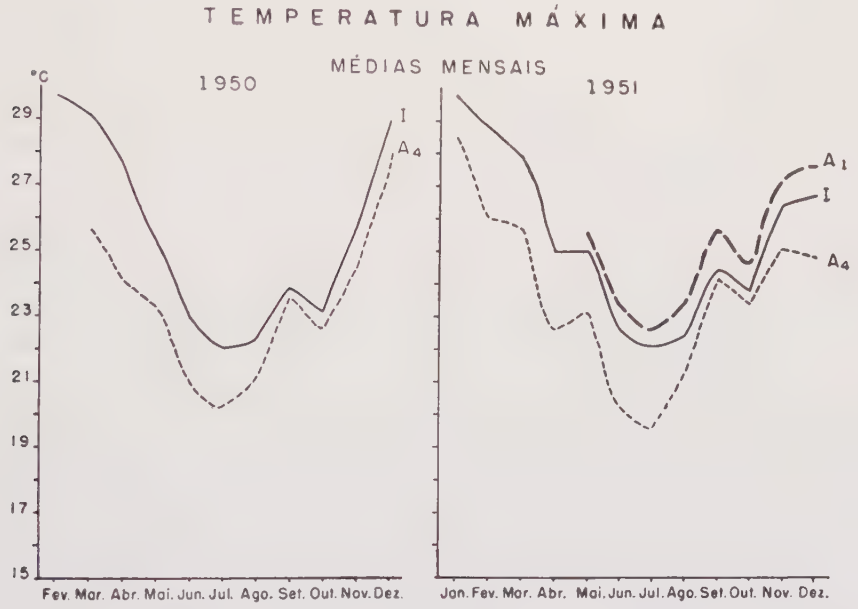


Fig. 2 Fig. 3

Abaixo dos arbustos, o vale apresentou as maiores máximas e a depressão, as menores. Apezar da pequena distância que separava êsses dois postos, menos de 150 m, em julho de 1950, a diferença entre as médias foi de 4º C (figs. 4 e 5).

Entre os postos do alto da elevação e da encosta, ora um ora outro, apresentou maiores máximas.

Os gráficos das figs. 6 a 8 mostram o efeito da vegetação sôbre a temperatura máxima. Examinando-se a tabela nota-se que apenas um dos estratos, seja o dos arbustos seja o das arvoretas, é suficiente para baixar de 1º C a média das máximas.

Entre as árvores e as arvoretas, as máximas aumentam a medida que se caminha do alto da elevação para o vale, o que nem sempre se observa abaixo dos arbustos (fig. 9).

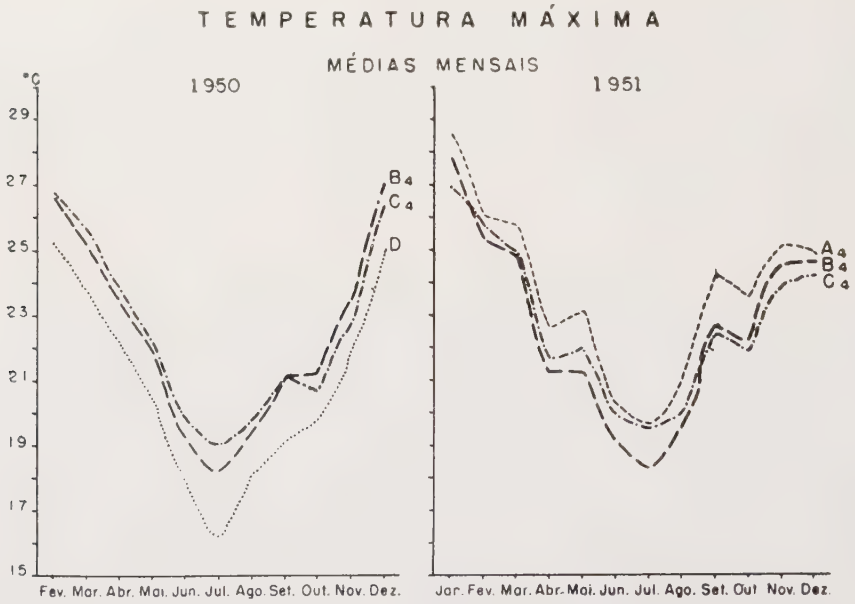


Fig. 4

Fig. 5

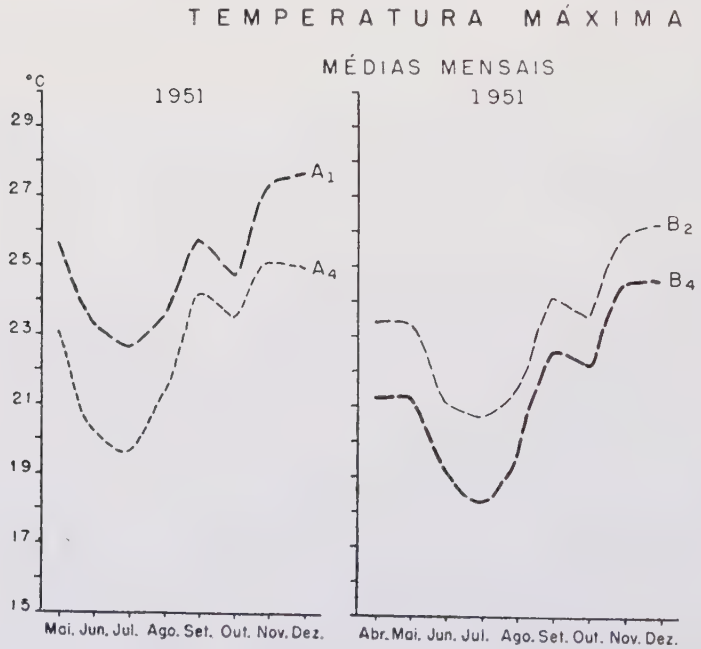


Fig. 6

Fig. 7

Fig. 8

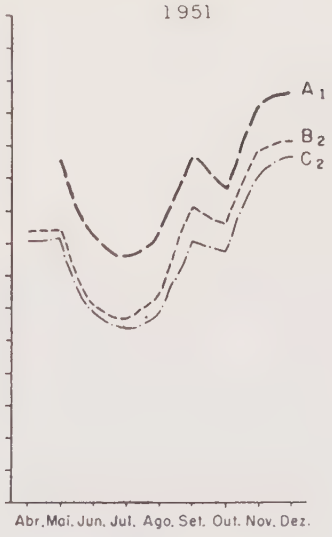


Fig. 9

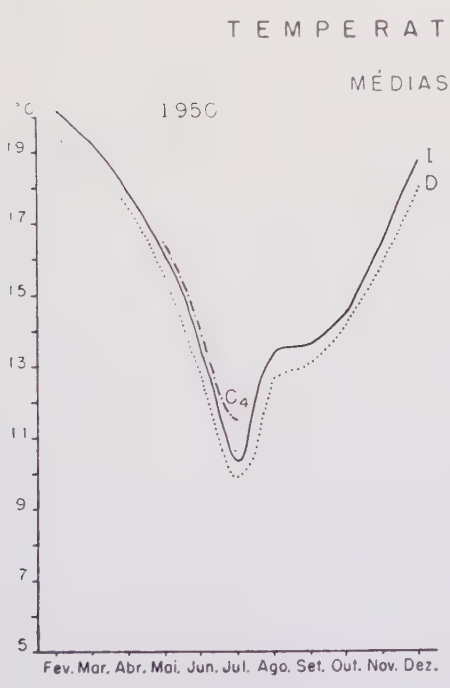


Fig. 10

Fig. 11

Temperatura Mínima (Tabela V)

Da mesma maneira como foi feito para as temperaturas máximas, também as mínimas foram analisadas estatìsticamente. Aqui, entretanto, nem tôdas as diferenças se mostraram significativas ao nível de 1%.

TABELA V

Temperatura mínima (médias mensais) °C

1950

Pôsto \ Mês	—	Fev.	Mar.	Abr.	Mai.	Jun.	Jul.	Ago.	Set.	Out.	Nov.	Dez.
I	—	20,2	19,3	17,9	16,1	13,3	10,3	13,4	13,6	14,5	16,4	18,8
A_4	—	—	17,7	16,4	15,0	12,8	10,0	12,8	13,2	14,0	16,0	17,9
B_4	—	20,3	19,1	17,8	16,1	13,3	10,6	13,2	13,4	14,3	16,1	18,2
C_4	—	20,3	19,2	18,0	16,5	13,8	11,5	13,3	13,9	14,6	16,4	18,4
D	—	19,5	18,7	17,5	15,5	12,8	9,9	12,7	13,1	14,3	16,0	18,0

1951

Pôsto \ Mês	Jan.	Fev.	Mar.	Abr.	Mai.	Jun.	Jul.	Ago.	Set.	Out.	Nov.	Dez.
I	19,4	19,9	18,7	12,8	12,9	12,0	8,4	10,8	14,1	14,3	17,2	17,4
A_1	—	—	—	—	12,1	10,9	7,3	9,8	13,3	13,4	16,3	16,6
A_4	18,8	19,1	18,2	12,8	12,4	11,5	7,8	10,2	14,1	14,3	16,8	17,1
B_2	—	—	—	13,3	13,4	12,2	9,0	11,2	14,2	14,1	17,0	17,3
B_3	—	—	—	13,3	13,3	12,2	8,9	11,2	14,0	14,1	17,0	17,3
B_4	19,2	19,5	18,3	13,1	13,2	12,0	8,7	11,0	14,0	14,0	16,9	17,2
C_2	19,3	19,5	18,3	13,6	13,9	12,9	10,3	11,7	14,2	14,3	16,7	17,1
C_3	19,3	19,4	18,3	13,7	13,8	13,0	10,5	11,8	14,2	14,3	16,8	17,2
C_4	19,4	19,5	18,5	13,8	14,2	13,1	10,8	11,9	14,3	14,3	16,9	17,3
D	19,0	19,5	18,1	12,4	—	—	—	—	—	—	—	—

Entre os postos separados pelos arbustos, e pelos arbustos e arvoretas, as diferenças foram, nos meses examinados, significativas em tôdas as zonações. Nos postos separados pelo estrato das arvoretas a diferença é duvidosa em janeiro, no alto da elevação, e em outubro e dezembro na encosta. Entre as três zonações, abaixo dos arbustos, em outubro nenhuma diferença foi significativa, o que em janeiro também se verificou entre a encosta e o alto da elevação. Já, acima das arvoretas, a diferença entre a encosta e o alto da elevação, só foi significativa ao nível de 1%, em julho de 1951.

Nos meses frios, quando a diferença entre as mínimas é nítida, elas podem ser mais altas ou mais baixas, ao ar livre ou na mata, dependendo da localização dos postos (figs. 10 e 11).

Só foram lançados poucos meses dos postos C_4 e C_2, porque em alguns dos outros a diferença entre os dados dêsses postos e os dos demais representados, não são significativas.

Nos gráficos das figs. 12, 13 e 14 pode-se observar que a inversão noturna da temperatura só é nítida nos meses frios. Nessa época a estratificação do ar é bastante acentuada, podendo ser registrada uma diferença média de 3° C para um desnível de apenas 100 m, como é o caso dos postos C_4 e A_4 no mês de julho de 1951.

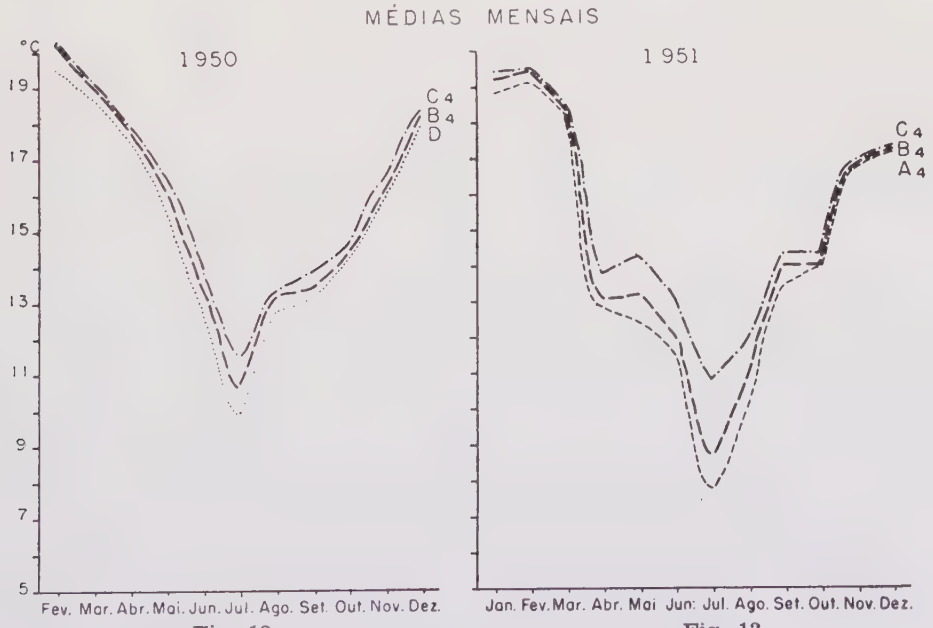


Fig. 12 Fig. 13

Dependendo da situação topográfica os estratos superiores da vegetação podem apresentar temperaturas mínimas maiores ou menores do que as verificadas abaixo dos arbustos (figs. 15, 16 e 17).

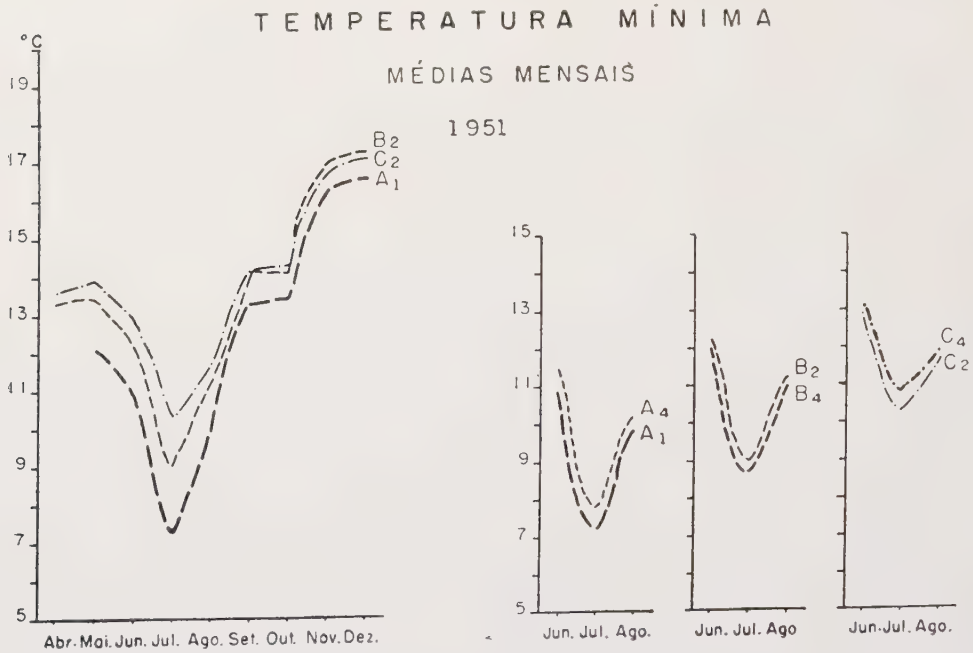


Fig. 14 Fig. 15 Fig. 16 Fig. 17

Amplitude Térmica Diária (Tabela VI)

As variações diárias da temperatura do ar, isto é, a diferença entre a máxima e a mínima, são geralmente maiores ao ar livre do que na mata. Entretanto, como mostram os gráficos das figs. 18 e 19

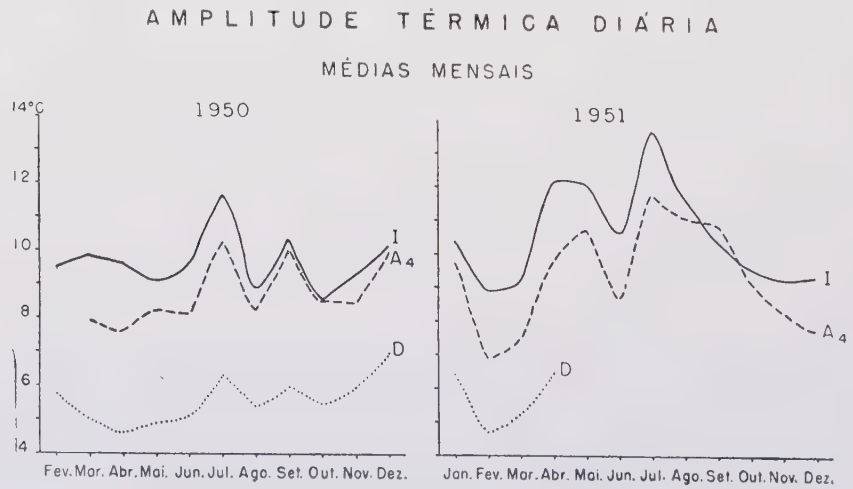


Fig. 18 Fig. 19

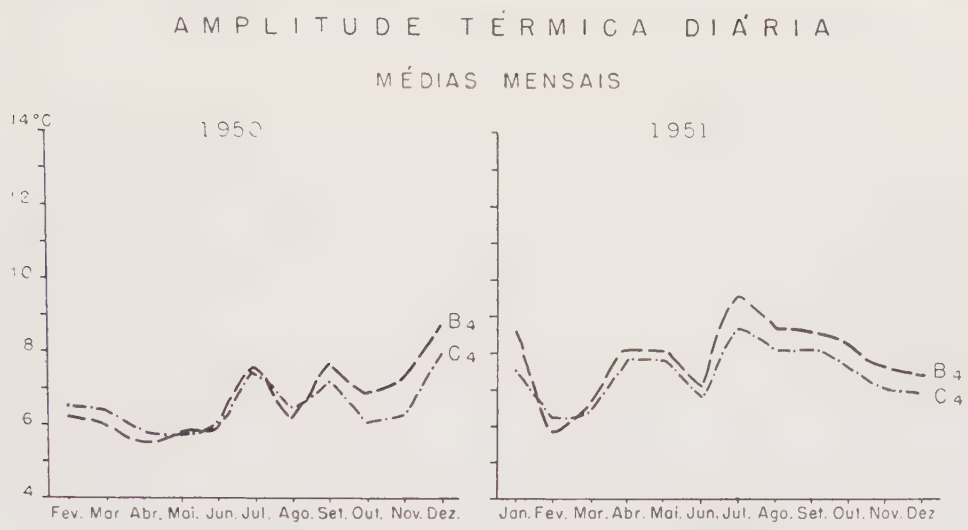


Fig. 20 Fig. 21

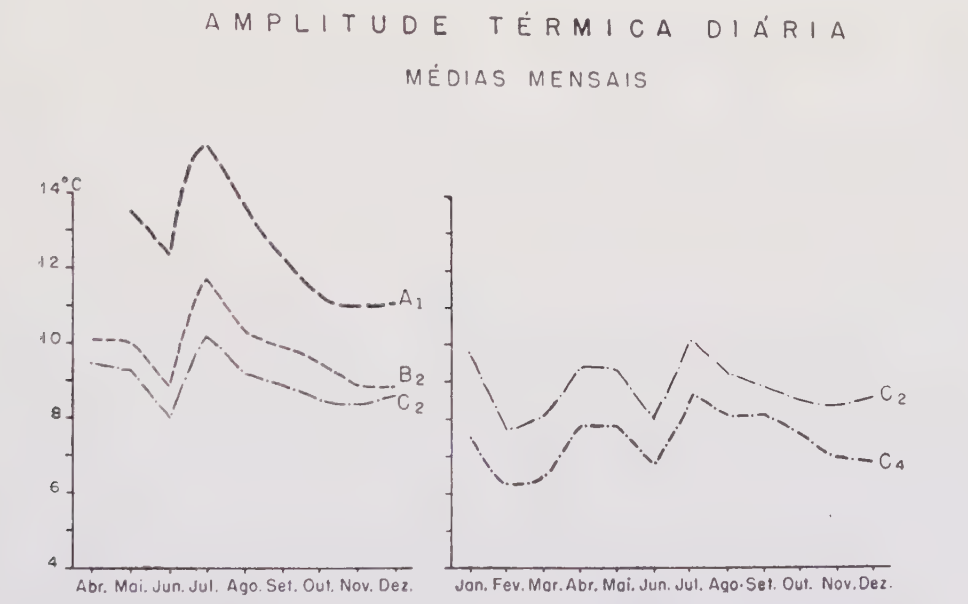


Fig. 22 Fig. 23

observam-se exceções. Note-se, porém, que em setembro de 1951 a diferença entre os postos A_4 e I, não foi significativa.

O ambiente menos variável foi sempre a depressão.

Só nos meses mais quentes se observa diferença significativa entre a amplitude térmica diária, da encosta e do alto da elevação

TABELA VI

Amplitude térmica diária (médias mensais) °C

1950

Pôsto \ Mês	—	Fev.	Mar.	Abr.	Mai.	Jun.	Jul.	Ago.	Set.	Out.	Nov.	Dez.
I	—	9,5	9,8	9,6	9,1	9,6	11,7	8,9	10,2	8,6	9,3	10,2
A_4	—	—	7,9	7,6	8,2	8,1	10,3	8,3	10,3	8,6	8,5	10,0
B_4	—	6,2	6,0	5,5	5,8	5,9	7,6	6,2	7,7	6,9	7,3	8,8
C_4	—	6,5	6,4	5,8	5,7	6,0	7,5	6,5	7,2	6,1	6,3	8,0
D	—	5,7	5,0	4,6	4,9	5,1	6,3	5,4	6,0	5,5	6,0	7,0

1951

Pôsto \ Mês	Jan.	Fev.	Mar.	Abr.	Mai.	Jun.	Jul.	Ago.	Set.	Out.	Nov.	Dez.
I	10,4	8,9	9,2	12,2	12,1	10,6	13,7	11,7	10,4	9,6	9,3	9,4
A_1	—	—	—	—	13,5	12,4	15,3	13,7	12,4	11,3	11,0	11,1
A_4	9,7	6,9	7,5	9,8	10,7	8,7	11,8	11,1	10,8	9,2	8,3	7,8
B_2		—	—	10,1	10,0	8,9	11,7	10,3	9,9	9,5	8,9	8,9
B_3	—	—	—	8,9	9,0	7,8	10,7	9,5	9,0	8,8	8,1	8,0
B_4	8,6	5,8	6,5	8,1	8,0	7,1	9,6	8,7	8,6	8,2	7,6	7,4
C_2	9,8	7,7	8,1	9,4	9,3	8,0	10,1	9,2	8,9	8,5	8,4	8,6
C_3	8,9	7,1	7,6	8,9	9,1	7,6	9,7	9,0	8,7	8,1	7,8	7,9
C_4	7,5	6,2	6,4	7,8	7,8	6,8	8,7	8,1	8,1	7,6	7,0	6,9
D	6,4	4,7	5,2	6,5	—	—	—	—	—	—	—	—

(figs. 20 e 21). Observando-se o gráfico nota-se que no vale a amplitude é sempre maior, havendo tendência para ser menor, no alto da elevação.

Nos estratos superiores da vegetação, a amplitude também cresce a medida que se caminha do alto da elevação para o vale (fig. 22).

Como mostra o gráfico da fig. 23, relativamente ao alto da elevação, a amplitude térmica diária sempre diminui dos estratos superiores da vegetação, para os inferiores.

Temperatura do Solo (Tabela VII)

Nota-se nos gráficos das figs. 24 e 25 que, na profundidade de 1 m, ainda é grande a influência da localização do pôsto, na temperatura do solo. Mesmo na mata, onde o solo está ao abrigo dos raios solares, a menor diferença observada entre os termômetros, do alto da elevação e da depressão, foi de 0,5 ° C, chegando, no inverno, a ultrapassar 3° C.

TABELA VII

Temperatura do solo (médias mensais) °C

1950

Mês / Pôsto	—	Fev.	Mar.	Abr.	Mai.	Jun.	Jul.	Ago.	Set.	Out.	Nov.	Dez.
I	—	24,9	25,1	24,1	23,0	21,0	18,8	19,1	20,0	19,6	20,8	22,8
C	—	20,9	21,2	20,6	20,0	18,9	17,4	17,2	17,6	17,2	17,9	19,1
D	—	19,0	20,2	19,5	18,3	16,5	14,2	14,7	15,9	15,4	16,8	18,5

1951

Mês / Pôsto	Jan.	Fev.	Mar.	Abr.	Mai.	Jun.	Jul.	Ago.	Set.	Out.	Nov.	Dez.
I	24,5	25,0	24,1	22,6	21,6	19,7	18,1	18,1	18,9	19,7	21,3	22,1
C	20,4	20,7	20,5	19,3	18,6	17,8	16,7	16,5	16,6	17,1	18,1	18,8
D	19,6	20,1	19,7	17,7	—		—	—		—	—	—

1952

Mês / Pôsto	Jan.	Fev.	Mar.	Abr.	Mai.	Jun.	Jul.	Ago.	Set.	Out.	Nov.	Dez.
I	24,2	24,9	25,2	24,0	21,6	20,1	18,4	19,3	19,5	20,3	21,9	23,5

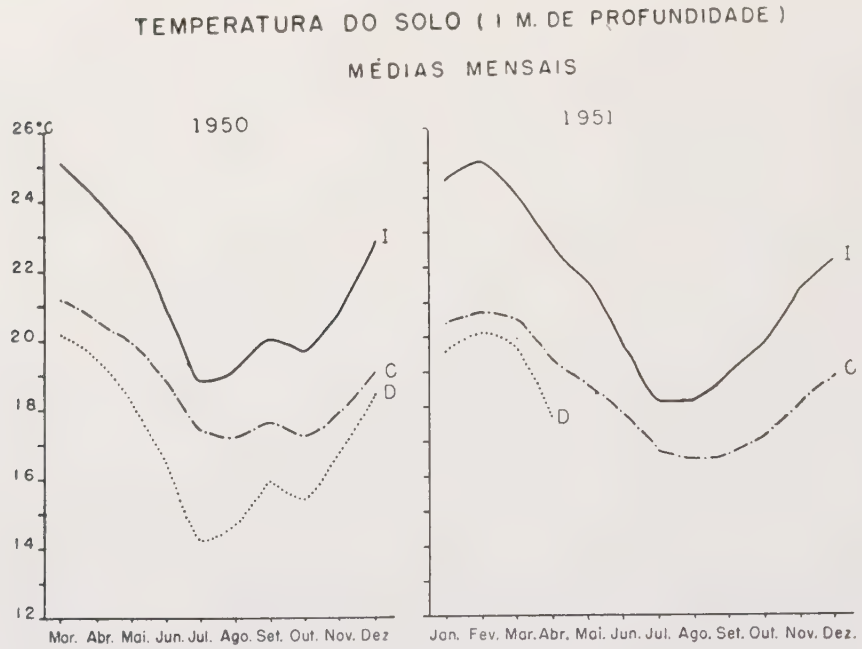


Fig. 24 Fig. 25

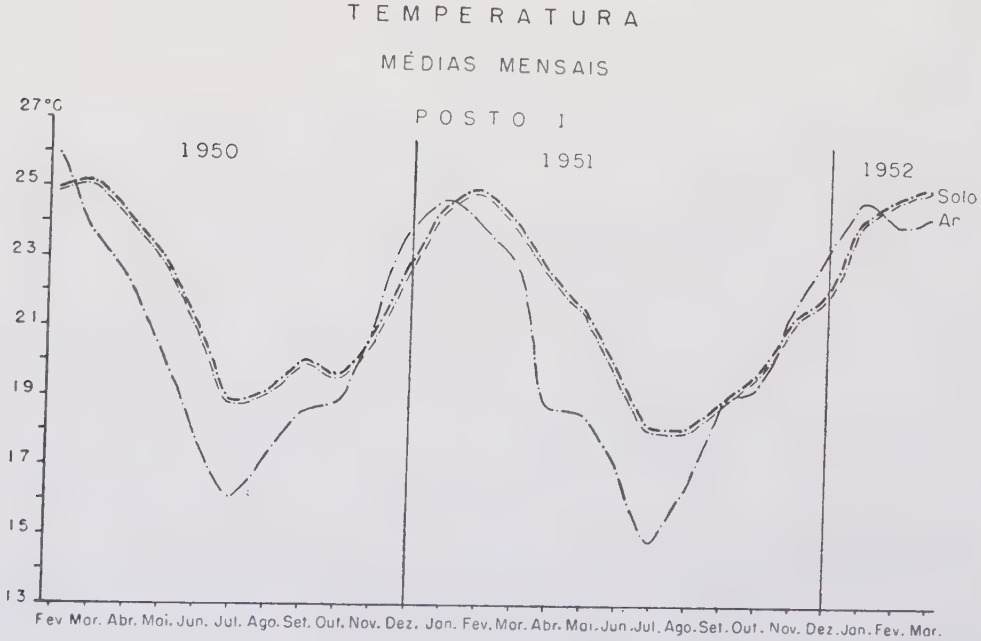


Fig. 26

Outro fato interessante é a amplitude anual ser maior na depressão do que no alto da elevação, o que também se observa, embora em menor escala, em relação à temperatura do ar.

Ao ar livre a temperatura média do ar é, na maior parte do ano, inferior à do solo, ao contrário do que acontece na mata (figs. 26, 27 e 28). Tal contraste resulta da maneira diversa do aquecimento. O solo desnudo recebe calor diretamente dos raios solares, enquanto que na mata o aquecimento é feito a custa do ar que circula sôbre o solo.

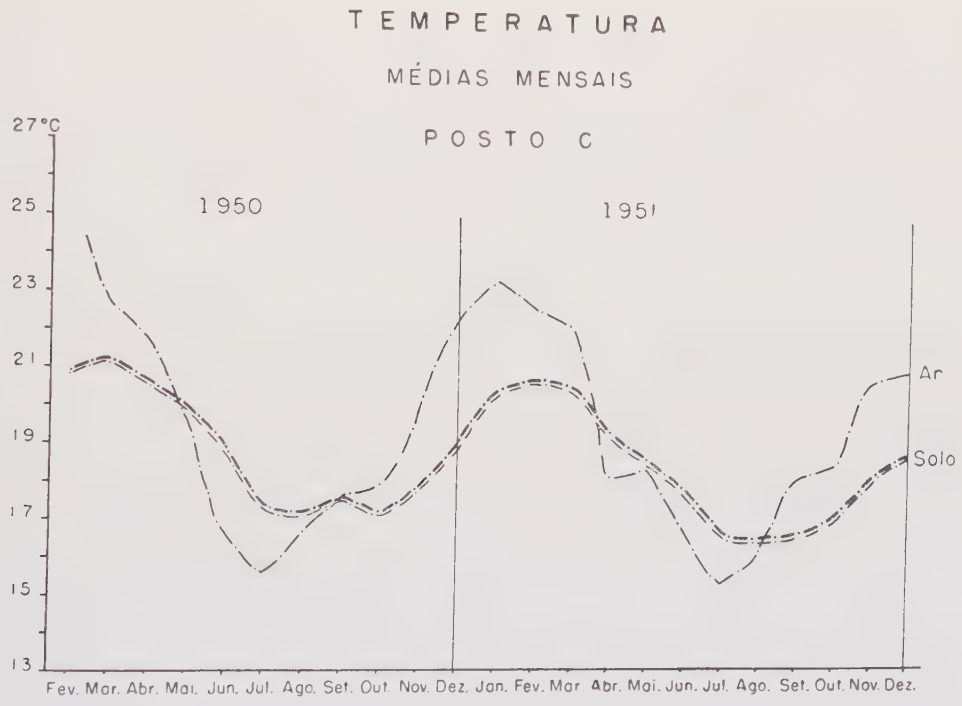


Fig. 27

Radiação global (Tabela VIII)

O exame do gráfico da fig. 29, juntamente com os das temperaturas, mostra que, a quantidade de calor recebida pela superfície de determinado local não tem grande influência nas suas condições térmicas. Estas decorrem, principalmente, do histórico das massas de ar que freqüentam a localidade.

Na tabela foram colocadas as médias mensais do número de horas de sol, para dar uma idéia da precariedade dêsses valores na indicação da quantidade de calor recebida.

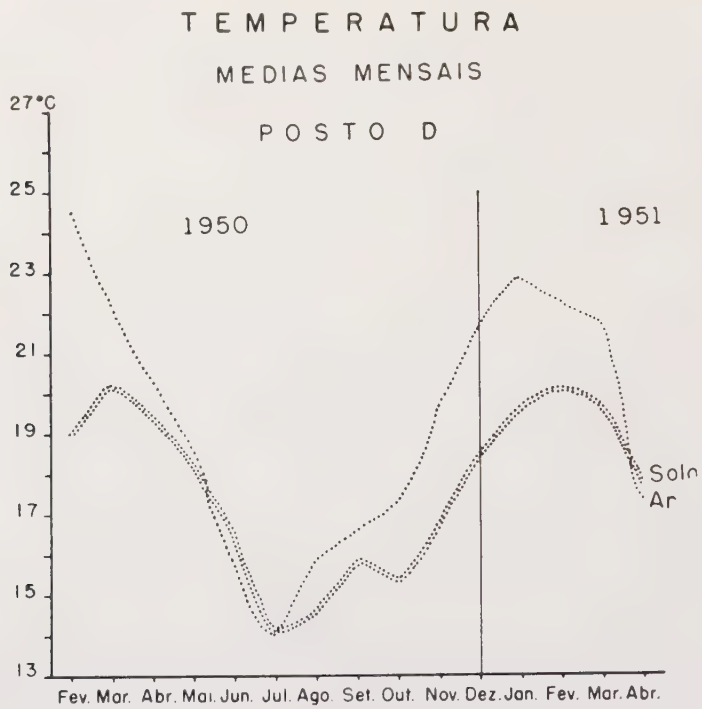

TEMPERATURA
MEDIAS MENSAIS
POSTO D
27°C
25
23
21
19
17
15
13
1950
1951
Solo
Ar
Fev. Mar. Abr. Mai. Jun. Jul. Ago. Set. Out. Nov. Dez. Jan. Fev. Mar. Abr.

Fig. 28

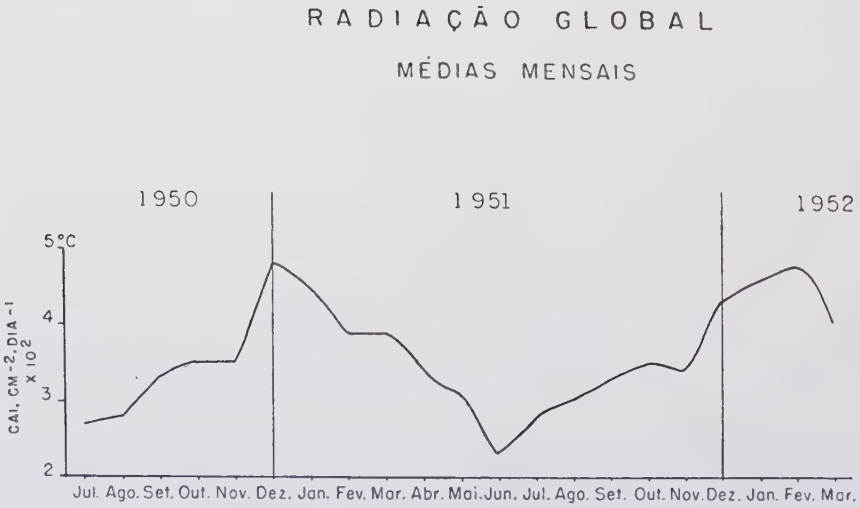

RADIAÇÃO GLOBAL
MÉDIAS MENSAIS
1950
1951
1952
5°C
4
3
2
CAL. CM-2. DIA-1 X 10-2
Jul. Ago. Set. Out. Nov. Dez. Jan. Fev. Mar. Abr. Mai. Jun. Jul. Ago. Set. Out. Nov. Dez. Jan. Fev. Mar.

Fig. 29

TABELA VIII

Insolação e radiação global (médias mensais)
cal cm^{-2} . dia^{-1} . 10^2

1950

Mês							Jul.	Ago.	Set.	Out.	Nov.	Dez.
Horas de Sol							5,4	4,0	4,1	3,4	3,1	5,1
Rad. Global							2,7	2,8	3,3	3,5	3,5	4,8

1951

Mês	Jan.	Fev.	Mar.	Abr.	Mai.	Jun.	Jul.	Ago.	Set.	Out.	Nov.	Dez.
Horas de Sol	4,8	3,5	4,2	5,2	6,1	1,1	5,8	1,8	4,0	3,3	2,6	3,9
Rad. Global	1,5	3,9	3,9	3,1	3,1	2,3	2,8	3,0	3,3	3,5	3,1	4,3

1952

Mês	Jan.	Fev.	Mar.	Abr.	Mai.	Jun.	Jul.	Ago.	Set.	Out.	Nov.	Dez.
Horas de Sol	5,1	6,0	4,8	6,8	5,9	3,7	4,3	4,8	3,7	4,3	4,0	6,3
Rad. Global	4,6	4,8	4,1	4,0	3,1	2,2	2,4	3,0	3,2	3,9	3,9	5,3

Velocidade do vento (Tabelas IX, X e XI)

Nas tabelas do ano de 1950 os dados de cada um dos postos da mata figuram separadamente, ao lado de um valor obtido no pôsto da cidade, porque cada par refere-se a uma semana diferente. Durante o correr dêsse ano o anemômetro ficava apenas uma semana, por mês, em cada um dos postos da mata.

Por dois motivos êsses dados são precários: por ser difícil medir velocidades baixas do vento e, na mata, sua direção ser muito variável, não sendo possível, dêsse modo, manter o eixo do anemômetro em direção paralela à do vento.

A anotação de vento nulo, não indica ausência de movimentação do ar, e sim incapacidade de fazer girar a élice do anemômetro.

Essas tabelas foram reproduzidas para mostrar, apenas, o efeito da copa das árvores na atenuação do vento. Assim os valores observa-

TABELA IX

Velocidade do vento (médias mensais) m . seg^{-1}

Observação das 9 horas (12h. T.C.G.)

1950

Mês / Pôsto	—	—	Mar.	Abr.	Mai.	Jun.	Jul.	Ago.	Set.	Out.	Nov.	Dez.
I	—	—	0,8	1,1	0,9	0,9	0,9	1,1	1,8	1,7	1,8	1,3
B_1	—	—	0,4	0,3	0,1	0,0	0,1	0,0	0,4	0,3	0,1	0,1
I	—	—	1,3	1,3	1,4	0,7	1,2	1,3	1,0	1,3	1,7	1,3
C_1	—	—	0,3	0,3	0,4	0,2	0,5	0,3	0,2	0,3	0,1	0,1
I	—	—	1,2	1,7	0,6	0,9	0,8	0,6	1,4	1,1	1,8	1,3
D	—	—	0,3	0,3	0,1	0,2	0,1	0,2	0,3	0,1	0,0	0,0

1951

Mês / Pôst	Jan.	Fev.	Mar.	Abr.	Mai.	Jun.	Jul.	Ago.	Set.	Out.	Nov.	Dez.
I	1,3	1,4	1,3	1,6	1,3	0,9	0,9	1,2	1,3	1,5	1,5	1,4
A_1	—	—	—	—	—	0,1	0,0	0,1	0,1	0,3	0,2	0,2
A_4	—	—	—	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
B_2	—	—	—	0,1	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,1	0,0
B_1	0,1	0,0	0,1	0,1	0,1	0,0	0,0	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
C_2	0,0	0,0	0,0	0,1	0,1	0,0	0,0	0,1	0,0	0,1	0,1	0,1
C_1	0,0	0,0	0,0	0,1	0,1	0,0	0,0	0,1	0,0	0,1	0,1	0,0

dos acima das arvoretas (B_2 e C_2) ràramente são superiores a 10% dos medidos ao ar livre. E, mesmo no pôsto A_1, situado no vale, na altura das copas das àrvores, os valores são da mesma ordem de grandeza.

TABELA X

Velocidade do vento (médias mensais) m . seg^{-1}

Observação das 15 horas (18h. T.C.G.)

1950

Pôsto \ Mês	—	—	Mar.	Abr.	Mai.	Jun.	Jul.	Ago.	Set.	Out.	Nov.	Dez.
I			2,6	2,6	2,5	1,5	1,9	2,2	2,7	3,1	3,1	4,1
B_1	—	—	0,3	0,5	0,4	0,4	0,2	0,3	0,3	0,4	0,2	0,1
I		—	1,9	2,4	1,2	2,3	2,2	1,3	1,4	2,2	3,2	4,1
C_1	—	—	0,5	0,5	0,3	0,5	0,6	0,1	0,2	0,5	0,6	0,4
I	—	—	2,8	2,1	2,5	2,0	2,5	2,9	3,5	1,1	2,9	4,1
D			0,4	0,3	0,5	0,3	0,5	0,2	0,4	0,1	0,2	0,1

1951

Pôsto \ Mês	Jan.	Fev.	Mar.	Abr.	Mai.	Jun.	Jul.	Ago.	Set.	Out.	Nov.	Dez.
I	3,0	2,3	2,8	2,3	2,7	2,6	2,5	2,7	3,2	3,1	3,1	2,9
A_1	—	—	—	—	—	0,1	0,2	0,2	0,4	0,3	0,3	0,3
A_4	—	—	—	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,1	0,0	0,1
B_2	—	—	—	0,1	0,1	0,1	0,2	0,2	0,1	0,2	0,2	0,2
B_4	0,0	0,0	0,0	0,1	0,1	0,2	0,2	0,2	0,1	0,2	0,1	0,2
C_2	0,4	0,1	0,2	0,3	0,3	0,3	0,3	0,4	0,4	0,5	0,3	0,3
C_4	0,1	0,0	0,2	0,1	0,2	0,2	0,2	0,1	0,3	0,1	0,2	0,3

TABELA XI

Velocidade do vento (médias mensais) m . seg^{-1}

Observação das 21 horas (24h. T.C.G.)

1950

Mês / Pôsto	—	—	Mar.	Abr.	Mai.	Jun.	Jul.	Ago.	Set.	Out.	Nov.	Dez.
I	—	—		0,7	0,3	1,2	1,0	0,5	1,0	1,2	1,3	1,3
B_1	—	—	—	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
I	—	—	0,1	0,9	1,3	1,2	1,0	0,8	0,7	1,1	1,2	1,3
C_1	—	—	0,2	0,2	0,2	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0
I	—	—	1,2	0,5	0,8	0,9	0,8	1,5	0,7	0,9	1,4	1,3
D	—	—	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

1951

Mês / Pôsto	Jan.	Fev.	Mar.	Abr.	Mai.	Jun.	Jul.	Ago.	Set.	Out.	Nov.	Dez.
I	0,8	0,9	0,9	0,9	1,2	1,1	0,8	0,8	1,0	1,3	1,5	1,2
A_1	—	—	—	—	—	0,0	0,0	0,0	0,1	0,1	0,1	0,1
A_4	—	—	—	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
B_2	—	—	—	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0
B_4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0
C_2	0,0	0,0	0,1	0,0	0,1	0,1	0,1	0,1	0,2	0,3	0,1	0,1
C_3	0,0	0,0	0,1	0,1	0,1	0,1	0,0	0,1	0,2	0,2	0,1	0,1

Déficit de saturação (Tabelas XII, XIII e XIV)

Apesar de êsse dado representar pouco o poder secativo do ar, êle indica melhor o estado higrométrico do que a umidade relativa, e ressalta melhor certos contrastes existentes entre as condições da mata e as do ar livre.

Na observação da manhã a mata é mais úmida, no verão, e regula com o ar livre, no inverno. Nesta hora o déficit de saturação varia

TABELA XII

Deficit de saturação (médias mensais) mm

Observação das 9 horas (12h. T.C.G.)

1950

Mês / Pôsto	—	Fev.	Mar.	Abr.	Mai.	Jun.	Jul.	Ago.	Set.	Out.	Nov.	Dez.
I	—	4,3	2,6	2,8	1,7	0,5	1,2	1,1	2,8	3,2	4,3	5,7
A_4	—	—	2,4	0,7	1,3	0,8	0,8	1,0	1,9	1,6	2,2	2,0
B_4	—	1,1	0,8	0,9	0,8	0,4	0,7	0,4	1,0	0,8	1,0	1,1
C_4	—	2,4	1,2	1,1	1,3	0,6	0,8	0,6	1,5	1,2	1,3	1,7
D	—	0,9	0,6	0,8	0,3	0,1	0,3	0,4	0,6	0,1	1,0	0,4

1951

Mês / Pôsto	Jan.	Fev.	Mar.	Abr.	Mai.	Jun.	Jul.	Ago.	Set.	Out.	Nov.	Dez.
I	4,8	3,6	3,1	2,8	1,7	0,9	0,7	1,6	2,6	3,5	4,4	4,5
A_1	—	—	—	—	1,6	0,9	0,7	1,8	1,9	3,2	4,0	3,2
A_4	2,0	1,1	1,2	1,5	1,3	0,9	0,5	1,7	1,6	2,5	2,5	1,9
B_2	—	—	—	1,4	1,2	0,7	0,6	1,2	1,3	2,1	2,7	2,3
B_3	—	—	—	1,4	1,1	0,7	0,5	1,3	1,3	1,9	2,7	2,3
B_4	0,8	1,0	0,9	1,3	1,1	0,7	0,6	1,2	1,1	1,6	2,3	2,0
C_2	2,0	1,6	1,3	1,5	1,2	1,0	0,9	1,2	1,5	1,8	2,6	2,5
C_3	1,8	1,4	1,5	1,5	1,1	1,0	1,0	1,3	1,3	1,8	2,6	2,6
C_4	1,4	0,8	1,3	1,4	1,1	0,6	0,9	1,2	1,1	1,5	2,3	2,1

muito mais, durante o correr do ano, ao ar livre do que na mata, o que naturalmente deve resultar da diferença na hora do nascer do sol.

Na observação da tarde, o déficit de saturação varia pouco ao ar livre, sendo o maior contraste, entre inverno e verão, observado abaixo dos arbustos.

À noite, a mata é bem menos úmida, e quase não há variação durante o correr do ano.

TABELA XIII

Deficit de saturação (médias mensais) mm

Observação das 15 horas (18h. T.C.G.)

1950

Mês / Pôsto	—	Fev.	Mar.	Abr.	Mai.	Jun.	Jul.	Ago.	Set.	Out.	Nov.	Dez.
I	—	6,8	7,5	6,2	6,8	5,8	5,9	4,7	6,4	5,2	7,2	9,1
A4	—	—	3,6	2,0	2,4	1,8	3,0	2,6	3,4	3,1	3,7	4,3
B4	—	3,7	3,1	1,3	2,7	1,3	3,3	2,3	3,7	3,7	4,4	5,7
C4	—	4,1	4,7	2,7	4,4	2,8	4,2	3,4	5,0	3,9	4,8	6,3
D	—	1,5	1,3	1,0	0,6	0,5	1,1	0,8	1,3	1,3	1,9	2,2

1951

Mês / Pôsto	Jan.	Fev.	Mar.	Abr.	Mai.	Jun.	Jul.	Ago.	Set.	Out.	Nov.	Dez.
I	9,6	7,5	7,0	7,8	8,5	6,5	7,7	8, 1	8,0	7,2	7,4	7,5
A_1	—	—	—	—	5,6	4,2	5,2	6,2	7,4	5,5	5,8	6,3
A_4	4,1	1,9	2,8	2,8	3,8	2,8	3,9	5,4	6,3	4,9	4,5	4,6
B_2	—	—	—	5,2	5,9	4,1	6,2	6,4	6,7	5,9	6,2	6,5
B_3	—	—	—	4,5	5,0	3,5	5,3	6,3	6,5	5,7	6,2	6,3
B_4	5,2	2,3	3,0	3,6	3,6	2,4	3,5	4,7	6,3	4,8	5,4	5,4
C_2	7,5	5,9	5,8	6,0	6,9	5,0	6,6	6,5	6,9	6,0	6,7	6,9
C_3	7,4	5,6	5,2	5,9	6,7	4,6	6,2	6,7	6,7	6,1	6,5	6,5
C_4	6,0	4,6	4,4	4,4	5,6	4,2	5,7	5,9	6,0	5,0	5,6	5,0

TABELA XIV

Deficit de saturação (médias mensais) mm

Observação das 21 horas (24h. T.C.G.)

1950

Pôsto \ Mês	—	Fev.	Mar.	Abr.	Mai.	Jun.	Jul.	Ago.	Set.	Out.	Nov.	Dez.
I:	—	1,7	1,6	1,1	0,8	0,7	0,5	0,7	1,4	1,0	2,1	2,1
A_4	—	—	1,7	1,3	0,8	0,7	0,8	0,6	0,6	0,4	1,3	0,7
B_4	—	1,1	1,4	1,5	1,0	0,7	0,8	0,8	1,1	0,7	1,4	1,7
C4	—	1,5	2,0	1,5	1,4	0,7	1,0	1,1	1,8	1,5	2,1	1,9
D	—	1,3	1,2	1,1	0,8	0,5	0,5	0,5	0,3	0,4	1,0	0,8

1951

Pôsto \ Mês	Jan.	Fev.	Mar.	Abr.	Mai.	Jun.	Jul.	Ago.	Set.	Out.	Nov.	Dez.
I	2,0	1,6	1,9	1,1	1,1	1,1	0,6	1,5	1,8	1,6	1,4	1,6
A_1	--		-	--	1,1	0,9	0,7	1,1	1,3	1,2	1,6	1,5
A_4	0,8	0,6	0,9	1,1	1,1	0,9	0,9	1,2	0,7	0,9	1,4	1,5
B_2	-	- -		1,5	1,5	1,2	1,6	1,4	1,8	1,9	1,7	2,2
B_3			—	1,3	1,5	1,5	1,0	1,4	1,5	1,5	1,7	2,0
B_4	1,4	1,0	1,2	1,3	1,1	1,0	1,5	1,4	1,4	1,5	1,7	1,8
C_2	2,1	2,4	2,6	2,1	2,2	1,9	2,1	2,5	1,9	2,6	2,4	2,9
C_3	2,2	2,4	2,3	2,0	2,0	1,9	2,2	2,3	1,8	2,6	2,4	2,9
C_4	1,8	1,6	2,1	1,8	2,0	1,7	1,8	2,3	1,8	1,9	2,0	2,3

CONCLUSÕES

O exame dos erros introduzidos pelo abrigo meteorológico, na leitura da temperatura do ar, mostra ser um problema sério, o emprêgo de aparelhos registradores para a obtenção de dados climatológicos dentro das florestas. A pouca ventilação existente complica mais o problema, uma vez que torna demorada a evaporação do orvalho

formado, à noite, sôbre os elementos sensíveis. Os dados parecem indicar que, o emprêgo de observações horárias com psicrômetro ventilado é a melhor maneira de obter elementos seguros sôbre a marcha diurna da temperatura do ar, dentro da mata.

O material utilizado não permite uma discussão do que acontece em relação à umidade, pois as tabelas para o cálculo da umidade relativa com psicrômetros não ventilados, são precárias. Entretanto, o êrro na obtenção da temperatura já acarreta valores falsos da umidade, uma vez que esta varia em função daquela quando a quantidade de vapor dágua permanece constante.

As temperaturas máximas examinadas juntamente com o gráfico da radiação global, mostram a pouca correlação existente entre os seus valores médios e a quantidade de calor recebida pela localidade.

Na distribuição das temperaturas máximas, em uma área pequena, tem influência importante a topografia e a vegetação. Sendo que, cada um dos estratos desta é capaz de baixar a média mensal até de 1º C.

As temperaturas mínimas só são muito diferentes, no inverno, quando há fortes inversões de temperatura. Disso resulta ser, a topografia, o principal fator que influencia a distribuição das temperaturas mínimas, quanto mais baixo o local, mais ar frio se acumula.

A amplitude térmica diária sendo influenciada pela topografia e pela cobertura vegetal, pode às vêzes, apresentar, abaixo dos arbustos, valores iguais aos do ar livre.

As diferenças observadas na temperatura do solo, tomada a 1 m de profundidade, mostram a necessidade de um estudo mais detalhado da influência da vegetação no regime térmico das camadas superficiais.

RESUMO

Em continuação a um artigo anterior (1), são apresentados os valores médios mensais das seguintes observações: efeito do abrigo, temperaturas extremas, amplitude térmica diária, temperatura do solo, radiação global, velocidade do vento e déficit de saturação.

O exame, dos gráficos e tabelas contidos no texto, mostra que:

1 — Enquanto em locais livremente expostos ao vento a diferença, entre a temperatura lida dentro do abrigo tipo "Stevenson" e a obtida com o psicrômetro ventilado, só excepcionalmente tem significado estatístico, na mata as diferenças médias da ordem de 0,5º C são comuns, em qualquer das horas de observação.

2 — As maiores médias das temperaturas máximas foram sempre as obtidas ao ar livre. Na mata elas são mais elevadas no vale e mais baixas no alto da elevação.

3 — As diferenças entre as temperaturas mínimas só são nítidas no inverno, quando em alguns pontos da mata elas são mais baixas e em outros mais altas do que as observadas ao ar livre. Nos me-

ses mais frios a inversão noturna póde provocar, na mata, uma diferença média de 3° C para um desnível de 100 m.

4 — A não ser no vale, onde foram registrados alguns valores médios iguais aos observados ao ar livre, a amplitude térmica diária é sempre menor na mata.

5 — A evolução da curva da temperatura do solo é influenciada pela situação topográfica e pela proteção oferecida pela vegetação.

6 — A atenuação da velocidade do vento é provocada principalmente pelas copas das árvores. Abaixo desse estrato, praticamente não foi registrada variação nos valores médios da velocidade do vento.

7 — Para o estudo do estado higrométrico do ar, dentro da mata, o déficit de saturação fornece melhores informações do que a umidade relativa.

SUMMARY

In sequence to a paper recently published (1), we present now the mean monthly values of the following observations: error caused by the screen of the Stevenson type in the measurements of the air temperature, extremes temperatures, range of temperature, soil temperature, global radiation, wind velocity and saturation deficit.

The data analysed in the figures and tables of the text indicates that:

1 — The difference observed between the temperatures taken within the screen and that registered in the sling psychrometer, when in the open air, only occasionally have any statistical significance. In the forest however mean differences of 0.5°C are frequent.

2 — The maximum means of the maximum temperatures were always those obtained in the open air. In the forest the means are higher in the valley and lower at the heights.

3 — The differences between the minimum temperatures are clear-cut only during the winter, when in several spots within the forest, are either lower or higher than those found in the open air. During the colder months, the nocturnal inversion can produce, in the forest, a mean difference of 3°C, for an altitude drop of 100 m.

4 — But for the valley where we sometimes registered mean values identical to those obtained in the open air, the range of temperature is always smaller in the forest.

5 — The variation of the soil temperature is conditioned by the topographical situation and the protection given by the vegetation.

6 — The attenuation of the wind is caused by the tuft of the trees. Below this layer we did not find significant variation in the mean values of the wind velocity.

7 — The saturation deficit can give more precise information about the air humidity in the forest than the relative humidity.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Aragão, M. B., 1958, Algumas medidas microclimáticas, em mata da região "Bromélia-Malária", em Santa Catarina, Brasil. *Mem. Inst. Oswaldo Cruz*, 56 (2) : 415-451.

2. Sapsford, C.M., 1957, An estimation of solar energy radiation for Australia. *Austral. J. Sci.*, 20 (4) : 99-105.

3. Observatório Nacional, 1950, Anuário para o ano de 1951. Ano LXVII. Rio de Janeiro.

4. Hodgman, C.D., 1948, *Handbook of Chemistry and Physics*. 30 ed., Chemical Rubber Publishing Co., Ohio.

O TUBO ABDOMINAL DO MACHO DE *AGYLLA ARGENTEA* WLK. (Lepidoptera, Arctiidae)*

RUDOLF BARTH

Instituto Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro, D.F.

(Com 6 figuras no texto)

Além da glândula, já descrita (*An. Acad. Brasil. Ciênc.*, 27: 115-121, 11 figs. 1955), situada nas asas do macho de *Agylla argentea*, encontrei nesta espécie mais um outro órgão glandular, incluido na parte ventral da membrana intersegmental entre os 9.º e 10.º segmentos abdominais, ou seja, dentro da câmara genital. Encontra-se aquela glândula apenas no sexo masculino, sendo ausente na fêmea, motivo pelo qual é considerada como órgão odorífero. O citado órgão possui um interêsse de sentido duplo para nossos conhecimentos sôbre as glândulas odoríferas masculinas em lepidópteros. Representa, primeiramente, um novo tipo, que se aproxima dos tubos abdominais de numerosas espécies de *Ctenuchidae* e *Arctiidae* dos gêneros *Aclytia, Delphyre, Galethalea, Eucereon*, etc. (vide *Mem. Inst. Oswaldo Cruz*, 54: 499-515, 21 figs., 1956), e, em segundo lugar é caracterizado, anatômicamente, pela maneira de esticar o tubo por meio de uma pressão pneumática, sem intermédio de um dispositivo mecânico complicado, como foi o caso nas citadas espécies. Além disso a *Agylla argentea* se apresenta como primeiro exemplo da família *Arctiidae*, onde se encontram dois órgãos odoríferos diferentes na mesma espécie, enquanto êste fato ocorre freqüentemente na família dos *Ctenuchidae*.

Em virtude da formação da câmara genital a parte ventral da membrana intersegmental, entre os 9.º e 10.º segmentos abdominais, foi fortemente aumentada, formando a mesma, assim, uma cavidade grande que penetra profundamente no 8.º segmento (fig. 1 a). Quando em repouso êste espaço inclui o aparêlho copulador e, na parte posterior da região ventral, o órgão odorífero em questão.

Em baixo da falobase (fig. 1 a, PH) está ligado um "corpo piriforme" (CP), por intermédio de uma parte cuticular relativamente

* Recebido para publicação a 10 de março de 1959.

Trabalho do Instituto Oswaldo Cruz (Divisão de Zoologia Médica) realizado com auxílio do Conselho Nacional de Pesquisas.

estreita, cuja cutícula é grossa e fortemente esclerosada, o que se conclui pela afinidade reduzida aos corantes específicos para quitina. A parte da câmara genital, situada por trás e em baixo dêste citado corpo, ainda não descrita em glândulas dêste tipo, penetra profundamente no 8.º segmento abdominal. A sua parede compõe-se de uma membrana cuticular, muito fina, que, por sua vez, na altura do equador do corpo piriforme, se projeta para o interior da cavidade genital, formando uma dobra anular e, assim, subdividindo o chamado espaço em dois andares (fig. 1, DO; fig. 2 g, h). Em cima da dobra, situada na parte posterior da cavidade, encontra-se uma grande área de células glandulares, relativamente grandes (fig. 1, DR).

Cada uma destas células possui uma cerda comprida, fixada de uma maneira que não permite nenhum movimento dentro da própria inserção. Tôdas estas cerdas compõem um feixe ou pincel de cerdas odoríferas, escondidas e protegidas, quando em repouso, no interior da câmara genital. Sôbre a abertura do 9.º segmento justapõem-se escamas brancas e compridas, que se inserem em redor da abertura, dando uma proteção ao aparêlho de copulação e ao órgão odorífero. As cerdas odoríferas são de estrutura simples, completamente redondas com estrias longitudinais ligeiras, contando-se, em geral, 17 até 20 num corte transversal. A parede da cerda é relativamente fina, sendo a mesma reforçada por numerosas trabéculas (fig. 3). É de interêsse saber que estas não percorrem tôda a cavidade da cerda, pois são encontradas apenas periféricamente. As extremidades centrípetas das mesmas estão fundidas entre si em sentido tangencial, alargando-se, muitas vêzes, para formarem pequenas lâminas (fig. 3, AT). Dêste modo encontramos, em baixo da cutícula da cerda, um sistema interrupto, porém bem visível, de pequenas câmaras cuticulares, como descrevi em formações semelhantes, porém mais perfeitas, nos geometrídeos *Racheospila gerularia* Hbn. e, ainda mais completo, *Sphacelodes vulneraria* Hbn. (*An. Acad. Brasil. Ciênc.*, 27: 223-229; 341-351). Êstes fatos, encontrados em *Agylla argentea*, facilitam a interpretação da origem das cerdas de construção complicada de *Sphacelodes vulneraria*. Nada se pode dizer, porém, sôbre a questão: se estas câmaras cuticulares possuem sòmente função estática ou representam um mecanismo que contribui ao encaminhamento da secreção em virtude de um efeito capilar aumentado pelos numerosos espaços minúsculos.

A inserção da cerda é completamente imóvel, ao contrário de muitas outras encontradas em outras glândulas odoríferas. A cavidade de inserção (fig. 4, IH) é cilíndrica, estreitando-se na sua base pela formação de uma saliência anular. Desta última nasce uma membrana cuticular fina, em forma de um canal estreito, que penetra profundamente no interior da célula glandular. A parte apical do corpo protoplasmático está situada no cone de inserção que é muito comprido. Na base dêste, muitas vêzes, encontram-se grupos de células, com protoplasma e núcleo inativados, que representam o resto da hipoderme (fig. 4, HY). Em virtude do forte crescimento da célula tri-

cogênea glandular, elas perderam o contacto entre si (dilatação). A base da cerda adapta-se exatamente à forma da cavidade de inserção,

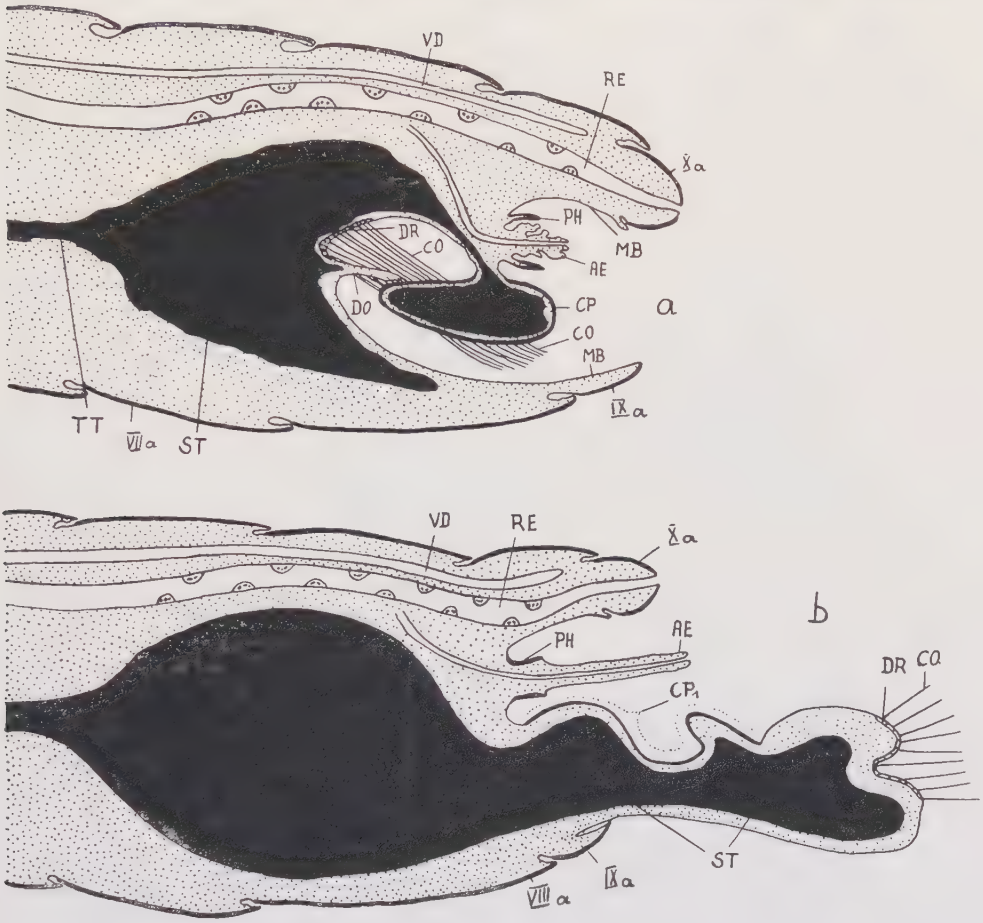


Fig. 1 — Esquemas de cortes sagitais do abdômen: a) em repouso; b) em função (AE = aedeagus, CO = cerdas odoríferas, CP = corpo piriforme, CP_1 = corpo piriforme dilatado e deformado, DO = dobra anular, DR = glândula, MB = membrana da câmara genital, PH = falobase, RE= reto, ST = saco traqueal, TT = canal traqueal de comunicação, VD = vaso dorsal, VII a — X a = 7.º a 10.º segmentos abdominais).

como uma chave correspondendo a sua fechadura (fig. 4, CO). Dêste modo ela está implantada firmemente na cavidade e fixada, na sua posição, pela inclinação do colar de inserção.

O canal de cutícula fina, caracterizado acima, corre, em direção centrípeta, penetrando quase até ao centro no interior da célula glandular. Aqui êle volta, no seu próprio lume, à inserção, onde se continua na base da cerda (fig. 4). Assim, forma-se um canal de parede dupla, que corresponde à membrana de inserção da cerda, neste caso fortemente dilatada. Na sua extremidade proximal, ou seja cen-

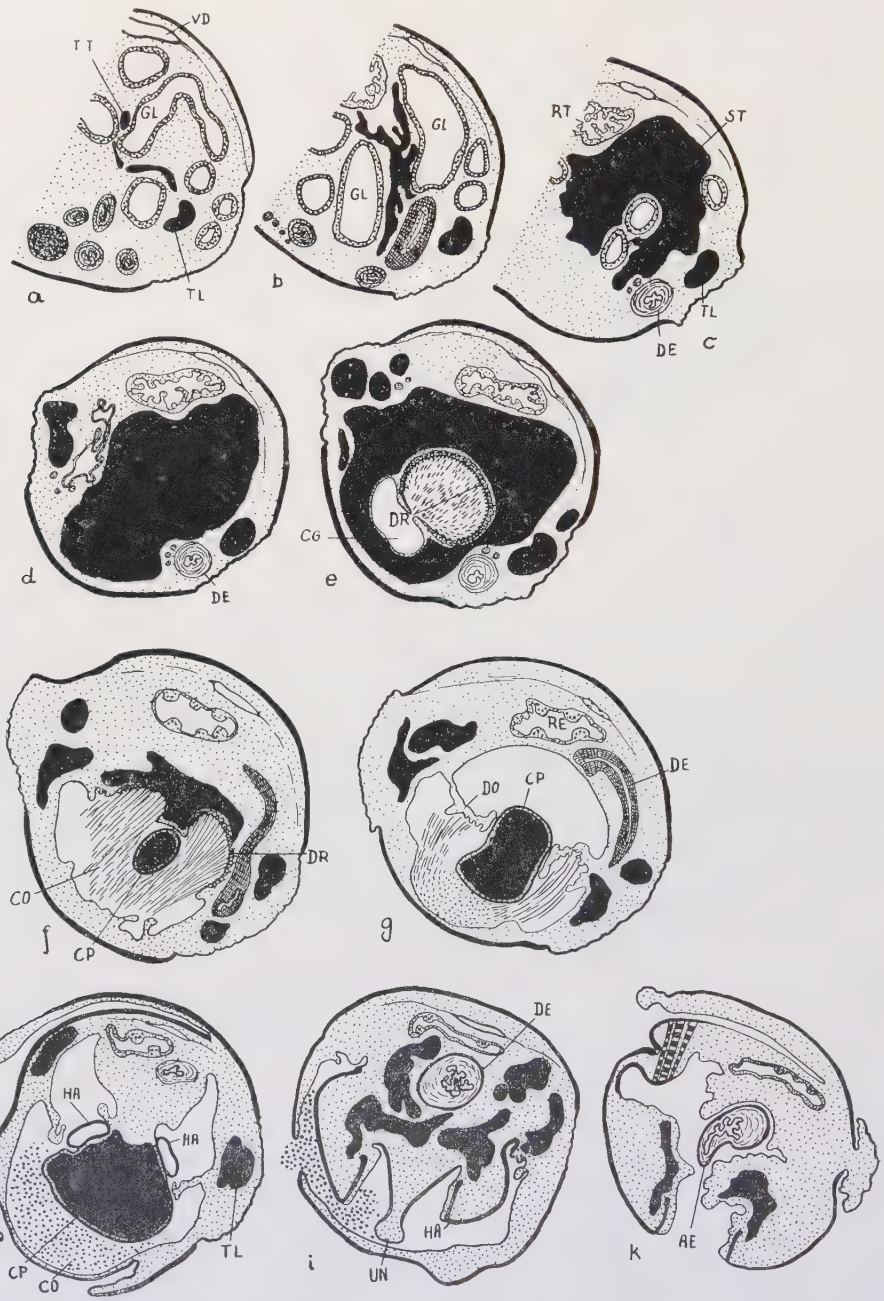


Fig. 2 — Série de esquemas de cortes transversais do abdômen: a) no fim do 6.º segmento; b) no início do 7.º segmento; c) no fim do 7.º segmento; d) no início do 8.º segmento; e) no centro do 8.º segmento; f) antes do fim do 8.º segmento; g) no fim do 8.º segmento; h) no início do 9.º segmento, na altura da inserção dos *harpagones;* i) no centro do 9.º segmento; k) na altura da abertura da cavidade genital do 9.º segmento (AE = aedeagus, CG = câmara genital, CO = cerdas odoríferas, CP = corpo piriforme, DE = ductus ejaculatorius, DO = dobra anular, DR = glândula, GL = glândulas anexas do aparêlho sexual, HA = hárpago, RE = reto, RT = reto, ST = saco traqueal, TL = traquéia lateral, TT = canal traqueal de comunicação, UN = uncus, VD = vaso dorsal).

trípeta, possui uma abertura que está situada numa cavidade esférica dentro do protoplasma e que representa o reservatório ou o espaço coletor da secreção. A parede desta formação não possui quitina e é formada, sòmente, por uma película protoplasmática. Tôda a zona, do interior da célula, que circunda o canal e o reservatório, consta de um protoplasma fibriloso cujo valor de pH é baixo, em material fixado, deixando observar uma reação ácida, enquanto que todo o proto-

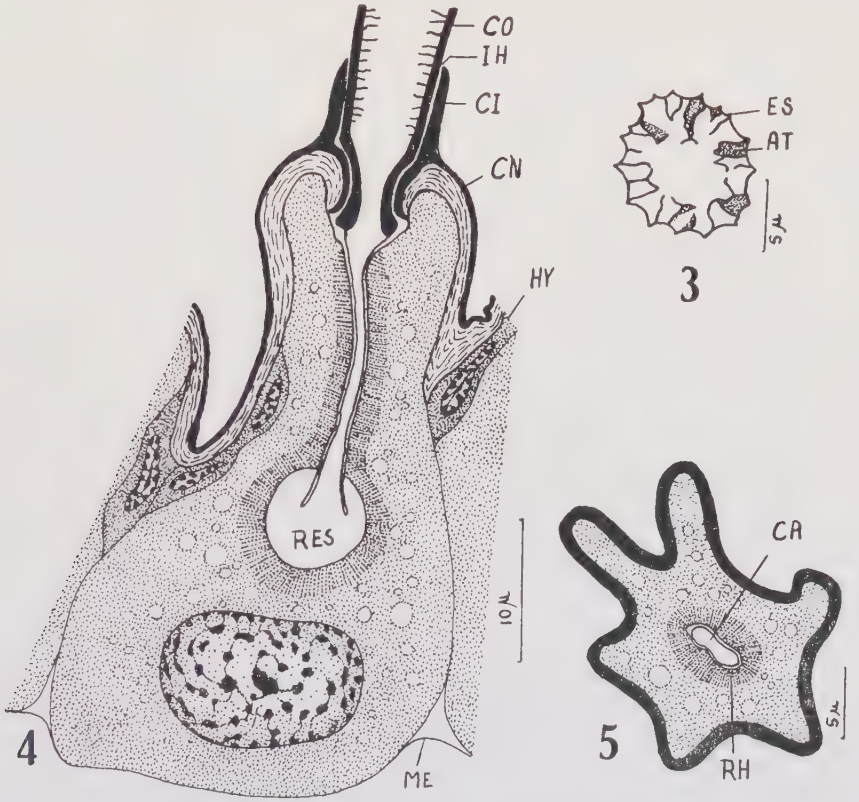


Fig. 3 — Corte transversal da cerda odorífera (AT = trabéculas dilatadas, ES = estrias).
Fig. 4 — Corte longitudinal da célula glandular (CI = colar de inserção, CN = cone de inserção, CO = cerdas odoríferas, HY = hipoderme, IH = cavidade de inserção, ME = membrana basal, RES = reservatório).
Fig. 5 — Corte transversal do cone de inserção da célula glandular (CA = canal intracelular, RH = rabdório).

plasma restante da célula se apresenta no mesmo corte com reação alcalina. Os componentes desta "zona limiar" estão orientados perpendicularmente à parede do canal e à película do reservatório, formando a "figura dos filamentos radiais", já descrita em muitas células glandulares hipodermais de insetos. Esta zona já foi identificada (*An. Acad. Brasil. Ciênc.*, 29: 464-472, 13 figs., 1953) com o rabdório, organela celular bem conhecida de outras formas de células (epitélio

do intestino médio, glândulas salivares, etc.). Ao nosso ver, temos tôdas as razões de pronunciar esta homologia, pois os filamentos sempre se orientam no sentido do transporte de material no interior da célula e sempre se limitam à área apical ou partes da mesma. Porém, devemos tomar em consideração que a área apical, parcialmente, ou em outros casos mesmo completamente, foi translocada para o interior das células, formando aí o aparêlho excretor, mais ou menos complicado. Considerando êstes pontos, é justificada a aplicação do termo "rabdório". A forma desta organela é bem visível na figura 5.

O resto do corpo celular não possui particularidades especiais. A sua organisação interna corresponde ao esquema generalisado (vide *An. Acad. Brasil. Ciênc.*, 29: 464-472, 13 figs., 1958) das células glandulares de insetos. O núcleo é mais ou menos ovóide e possui uma cromatina ativa e uma grande quantidade de líquido. A zona basal não se apresenta em forma de ergastoplasma. Esta observação, provàvelmente, pode ser explicada como efeito da fixação, sendo o material examinado fixado no soluto alcoólico segundo Bouin-Duboscq-Brasil. Observamos, várias vêzes, que êste fixador conserva bem o ergastoplasma em certas células, porém, em outras esta diferenciação protoplasmática desaparece, enquanto que o ácido ósmico puro e tamponado, em todos os casos observados, demonstra a existência destas estruturas fibrilosas delicadas com bastante nitidez. Supomos que o ácido acético, contido no líquido de Bouin, destroi esta organela.

Dentro do protoplasma, apresentando uma forma de retículo fino, encontram-se numerosos vacúolos, sempre vazios, pois o citado fixador não conserva seu conteudo. Sendo volátil a secreção desta espécie de células glandulares temos que considerá-la como substância oleosa leve, de construção molecular relativamente simples. Observamos que, depois de fixação em ácido ósmico, o conteúdo dos vacúolos em glândulas odoríferas, vistas em outras espécies de lepidópteros, sempre é bem fixado, apresentando-se como uma massa homogênea preta. Os vacúolos aumentam de diâmetro no sentido do reservatório indicando, assim, a direção do transporte das secreções no interior da célula.

A anatomia do aparêlho glandular, em estado de repouso, é relativamente simples. O caso torna-se bem diferente quando o órgão entra em função, isto é, no momento em que o tubo abdominal é estendido, ou seja, expulso da câmara genital, a fim de colocar o pincel irradiador (formado pelas cerdas odoríferas) em contato com o ar livre. Isto se verifica no momento da abertura do aparêlho copulador e da ereção do aedeagus. O mesmo movimento inclui também os *harpagones*. Neste estado do animal, isto é, imediatamente antes das primeiras tentativas de copulação, aparece um tubo de mais ou menos 3 a 4 mm de comprimento, saindo da parte ventral da abertura terminal do 9.º segmento. Na extremidade do mesmo encontra-se agora o pincel irradiador com suas cerdas divergindo para todos os lados, em forma de raios. O tubo expulso da cavidade, corresponde à parte inferior membranosa da câmara genital e se projeta para trás. Êste estado é reproduzido, esquemàticamente, na figura 1 b. Para a ex-

plicação dêste movimento precisamos de uma anatomia do sistema traqueal no abdômen. Nos 7.º e 8.º segmentos encontra-se, no estado de repouso, um grande saco traqueal dobrado (fig. 1 a, ST), que, em direção para frente, está em comunicação com o grande sistema de sacos semelhantes, situados na base do abdômen (nos 2.º a 4.º segmentos abdominais) por meio de um tubo traqueal (TT). Esta série de dilatações de traquéias, no animal vivo, sempre está cheia de ar. O saco traqueal dos últimos segmentos do corpo circunda todos os

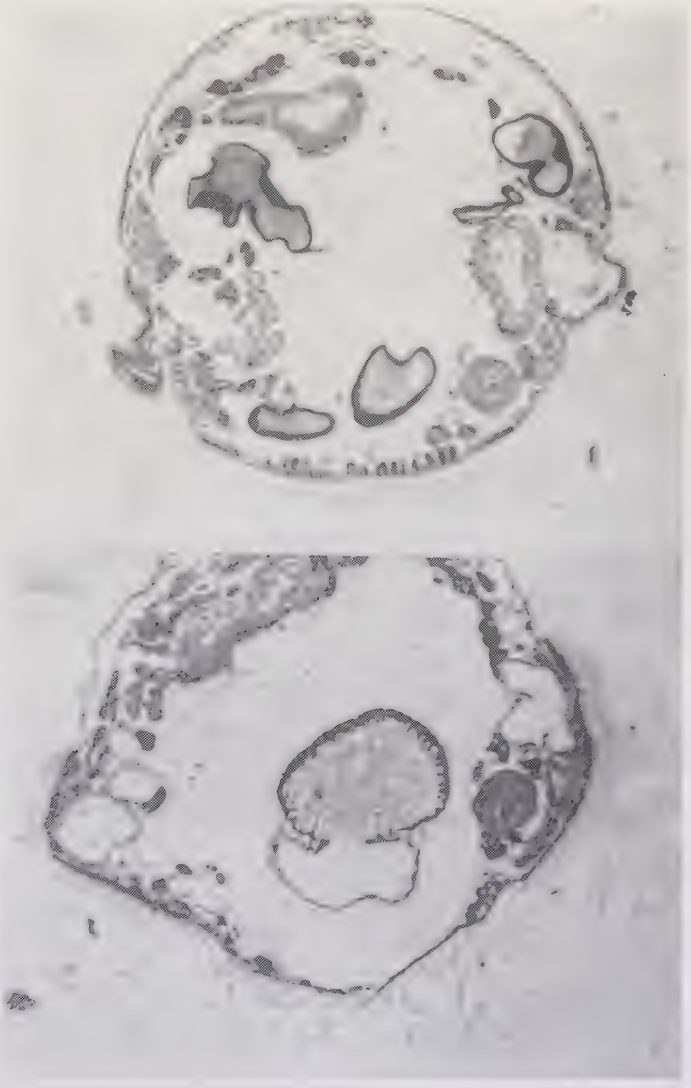


Fig. 6 — Cortes transversais do abdômen. Em cima: no fim do 7.º segmento; em baixo: no centro do 8.º segmento (Fotos por Carlos Humberto Carneiro da Cunha).

lados do fundo da câmara genital e manda dorsalmente um prolongamento para o corpo piriforme, enchendo-o completamente (fig. 1 a, CP). A forma dêste saco traqueal pode ser reconstruída pela série de cortes transversais vistos na figura 2.

O mecanismo da expulsão do tubo, inclusive o órgão odorífero, pode ser interpretado como um processo pneumático que se verifica automática e paralelamente com a abertura do aparêlho copulador. Êste movimento é fàcilmente reproduzido exercendo-se uma ligeira pressão sôbre a base do abdômen. Antes de iniciar a cópula o macho abre o aparêlho copulador por contrações musculares, em conseqüência da diminuição do lume da cavidade abdominal, e por um aumento consecutivo da pressão no interior do corpo. Também, o corpo piriforme toma parte nestes movimentos, sendo o mesmo deslocado para trás e para cima. A fim de aumentar a pressão interna, contrai-se a musculatura do esqueleto, de modo que os segmentos se encaixam em forma de telescópio e seu diâmetro é reduzido por dobras da membrana pleural. Com isto, também as dilatações traqueais, da base do abdômen, sofrem uma pressão de modo que o ar, contido neles, seja forçado a passar, através do citado canal de ligação, para o saco traqueal na extremidade do corpo. Êste, por sua vez, depois da abertura do aparêlho copulador, possui apenas a possibilidade de estender-se para trás. Com êste movimento o fundo da câmara genital é invertido, transformando-se em forma de tubo que será expulso em seguida. A grande dobra anular ajuda ainda êste processo. Ao mesmo tempo o ar enche o corpo piriforme e seu pedúnculo. Sendo, porém, a parede deste corpo de uma cutícula mais grossa e elástica, êle resiste, durante um certo tempo, à pressão até que tenha aumentado tanto que pode vencer a tensão na cutícula. Neste momento o corpo piriforme é invertido, abrindo-se sùbitamente. Seu lado inferior forma agora uma grande parte da face superior do tubo (fig. 1 b, CP). Com isto, o último ganha uma forma mais rígida, fixando-se, concomitantemente, a direção da sua posição em relação ao eixo do corpo. As cerdas odoríferas (fig. 1 b, CO) divergem entre si, pois a forma côncava da área glandular é invertida.

O retôrno para o estado de repouso realiza-se automáticamente, quando a pressão no interior da cavidade do corpo diminui. Em virtude da elasticidade da sua parede, o corpo piriforme volta à sua forma original. Pelo relaxamento da musculatura os segmentos do abdômen estendem-se novamente e, correspondendo à pressão diminuída, o tubo entra no interior da câmara genital formando outra vez o fundo da mesma. Pode-se explicar êste movimento como resultado de uma sucção.

Êste mecanismo de expulsão lembra fatos semelhantes que descrevemos, quando tratamos da glândula correspondente de *Metalobosia cuprea* Schs. (*An. Acad. Brasil. Ciên.*, 29: 129-140, 16 figs., 1957). Nesta espécie de *Lithosiinae*, porém, o saco traqueal, situado na extremidade posterior do abdômen, está desdobrado em numerosos ra-

mos, aumentando assim o efeito de dilatação. Podemos chamar êste dispositivo como uma forma de "corpo cavernoso" com ar como meio intermediário de pressão.

Também estas estruturas são de grande interêsse filogenético pois os *Lithosiinae* pertencem, como a espécie *Agylla argentea,* aos *Arctiidae.*

A presença de dois órgãos odoríferos em *Agylla argentea* é de interêsse fisiológico. A glândula simples, situada na asa posterior, já descrita, entra em função com os movimentos das asas, de modo que a fêmea, já durante a aproximação do macho, é logo estimulada. Paralelamente às observações, feitas em outras espécies de lepidópteros, êste estímulo diminui ou mesmo evita a reação de fuga da fêmea. A glândula abdominal entra em função muito mais tarde, isto é, no momento da abertura do aparêlho copulador. Provàvelmente, a secreção desta glândula reage sôbre a fêmea como estimulante em forma de afrodisíaco, provocando a posição necessária para a cópula e a abertura do *"ostium bursae"* do 8.º segmento. Podemos considerar êstes fatos como uma cadeia de reações cuja série cronológica no macho está fixada anatômicamente. Na fêmea, porém, depende dos estímulos emitidos pelo macho.

RESUMO

O autor descreve a glândula odorífera, situada no abdômen do macho de *Agylla argentea,* do ponto de vista anatômico e histológico.

A glândula encontra-se no fundo da câmara genital e compõe-se de uma grande área glandular da hipoderme e de um pincel irradiador. Cada célula possui uma comprida cerda odorífera. O aparêlho copulador é aberto por meio de um acréscimo da pressão no interior da cavidade abdominal. Atrás da parte ventral da câmara genital está situado um grande saco traqueal, que em virtude da pressão aumentada, se enche de ar e se dilata para trás, de modo que a região ventral da câmara genital é expulsa, formando um tubo que se projeta ao ar livre. Êste movimento é facilitado por uma grande dobra anular da parede membranosa da câmara genital.

Pela mesma pressão um "corpo piriforme", situado na cavidade genital e possuindo uma cutícula elástica, é dilatado e deformado, dando, em seguida, ao tubo citado a sua forma. Encontramos na extremidade do tubo a glândula e o pincel irradiador, cujas cerdas estão divergindo. O retôrno para o estado de repouso verifica-se como processo automático que se inicia quando a pressão interna diminui e o corpo piriforme volta à sua forma original.

É muito provável que a secreção da glândula da asa do macho, já descrita em outro trabalho, evite a reação de fuga da fêmea, enquanto a glândula abdominal estimula a fêmea para a própria cópula.

ZUSAMMENFASSUNG

Es wird die abdominale Duftdruese des Maennchens von *Agylla argentea* anatomisch und histologisch beschrieben.

Die Druese liegt am Grunde der Genitalkammer und besteht aus einem grossen Druesenfeld und einem Strahlpinsel. Jede Zelle besitzt eine lange Duftborste. Durch Erhoehung des Innendrucke der Leibeshoehle wird der Copulationsapparat geoeffnet und durch Fuellen eines grossen Tracheensackes, der sich an den hinteren Teil der Genitalkammer anschliesst, wird diese Region schlauchfoermig nach aussen getrieben, was durch eine grosse membranoese Ringfalte der Genitalkammer ermoeglicht wird. Hierbei wird ein birnenfoermiger Koerper mit elastischer Cuticula dillatiert. Er liegt innerhalb der Genitalkammer, unterhalb der Phallobasis, und gibt dem Schlauch seine Form und fixiert gleichzeitig seine Lage in Beziehung zur Koerperachse. Am Ende des Schlauchs liegt die Duftdruese mit gespreizten Duftborsten, da waehrend der Umstuelpung der Druesenflaeche ihre konkave Form konvex geworden ist. Die Rueckfuehrung in den Ruhezustand erfolgt im Augenblick des Nachlassens des Innendrucks durch Volumenvergroesserung der Leibeshoehle und durch Wiederherstellung der urspruenglichen Form des birnenfoermigen Koerpers. Es wird als wahrscheinlich angenommen, dass das Sekret der frueher schon beschriebenen Fluegeldruese des Maennchens die Fluchtreaktion des Weibchens unterbindet und dass das der abdominalen Druese die Kopulationsbereitschaft des Weibchens hervorruft.

AÇÃO DO RADIUM SÔBRE O VÍRUS DA POLIOMIELITE*

J. GUILHERME LACORTE, ESTÁCIO MONTEIRO e J. CARVALHO LOURES

Instituto Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro, D.F.

(Com 5 figuras no texto)

Temos registrado, em publicações anteriores, os resultados de inúmeras pesquisas feitas em nosso laboratório referentes à ação de agentes físicos sôbre diferentes vírus, especialmente o vírus da gripe, merecendo especial destaque as que dizem respeito à ação dos raios X e radium em vista de figurarem, muitas delas, entre as primeiras assinaladas na literatura, no mesmo setor.

Em prosseguimento às observações feitas com o vírus da gripe submetido à ação do radium, passamos a trabalhar com o vírus da poliomielite, em melhores condições, devido ao emprêgo de maior quantidade do agente físico, além de ter sido possível tempo de exposição mais prolongado.

Relataremos, a seguir, as experiências praticadas e as técnicas de que nos servimos para levá-las a efeito, assim como os resultados obtidos.

MATERIAL E MÉTODOS

A amostra de vírus empregada no presente trabalho foi a denominada MEF1, pertencente ao tipo 2 do vírus da poliomielite e infectante para camundongos. Foi proveniente dos Estados Unidos, tendo chegado às nossas mãos em 1954 por intermédio da representação oficial da Organização Mundial de Saúde no Rio de Janeiro. Tem sido mantida, desde aquela data, por meio de passagens em camundongos e pela conservação, intercalada, do cérebro dêsses animais, depois de infectados, no congelador à temperatura de 20-25° C abaixo de zero. A verificação do poder patogênico do vírus ou a determinação do seu título infectante foi feita em camundongos brancos da criação do Instituto Oswaldo Cruz, de 3 a 4 semanas de idade, em grupos de 10 animais para cada diluição do material, isto é, do tecido cerebral triturado no gral, depois de pesado. As inoculações foram feitas por

* Recebido para publicação a 19 de fevereiro de 1959.
Trabalho do Instituto Oswaldo Cruz (Divisão de Vírus).

via cerebral, injetando-se 0,03 cc do líquido infectante. Uma vez suficiente o título do vírus fez-se a diluição inicial a 1:10, com a qual passariam a ser executadas as experiências. O radium usado foi fornecido pela Canadian Radium and Uranium Corporation de New York em uma agulha de 1,7 cm de comprimento e 0,5 cm de diâmetro contendo 1 mg de radium, em célula hermeticamente fechada de platinoirídio e em 4 tubos tendo, cada um, 2,5 cm por 0,5 cm de diâmetro contendo, igualmente, 1 mg de radium (figs. 1 a 5). Para submeter o vírus à ação do radium idealizamos dois tipos de dispositivos, conforme empregamos a agulha isoladamente ou os quatro tubinhos. No primeiro caso (fig. 1), a agulha contendo aquela substância foi colocada na parte afilada do tubo de vidro feito do mesmo modo que uma pipeta estirada. Êsse tubo foi colocado no interior de outro denominado de hemólise e bem no centro, de modo a que as distâncias fôssem as mesmas de todos os lados. Êsse tubo de hemólise,

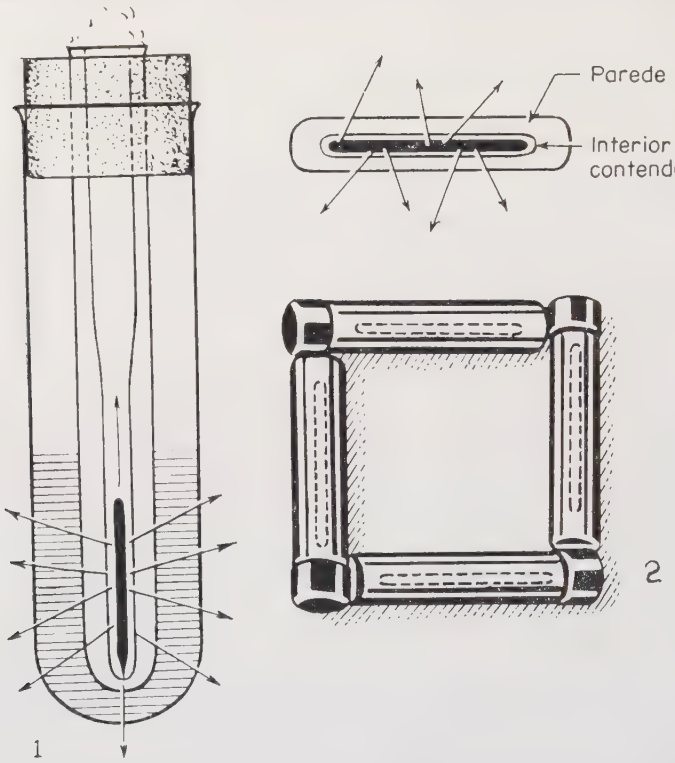


Fig. 1 — Dispositivo que idealizamos para verificar a ação do radium sôbre vírus contidos em líquidos ou outras aplicações. Todos os tubos, em número de 3, são de vidro, tendo o externo 7 cm de comprimento por 1,5 de diâmetro interno. A agulha de platinoirídio fica segura no interior do tubo interno, na sua extremidade afilada. O líquido contendo vírus coloca-se entre o tubo intermediário e o externo. A distância entre a agulha e o líquido deve ser, o quanto possível, a mesma em todo o circuito. Os tubos internos são arrolhados com algodão em rama e, o externo, afim de evitar a evaporação, com borracha perfurada, por onde aquêles atravessam.

Fig. 2 — Desenho esquemático dos tubos contendo radium e sua disposição depois de colocados no suporte de madeira, conforme se vê nas figuras seguintes.

com a agulha já montada, foi colocado em outro tubo de vidro de maior diâmetro interno, a fim de nêle se colocar o líquido contendo o vírus o qual ficou entre a parede interna dêste último tubo e a externa do de hemólise, em igual distância em todo o circuito. O tubo de hemólise, juntamente com o que continha a agulha, foi arrolha-

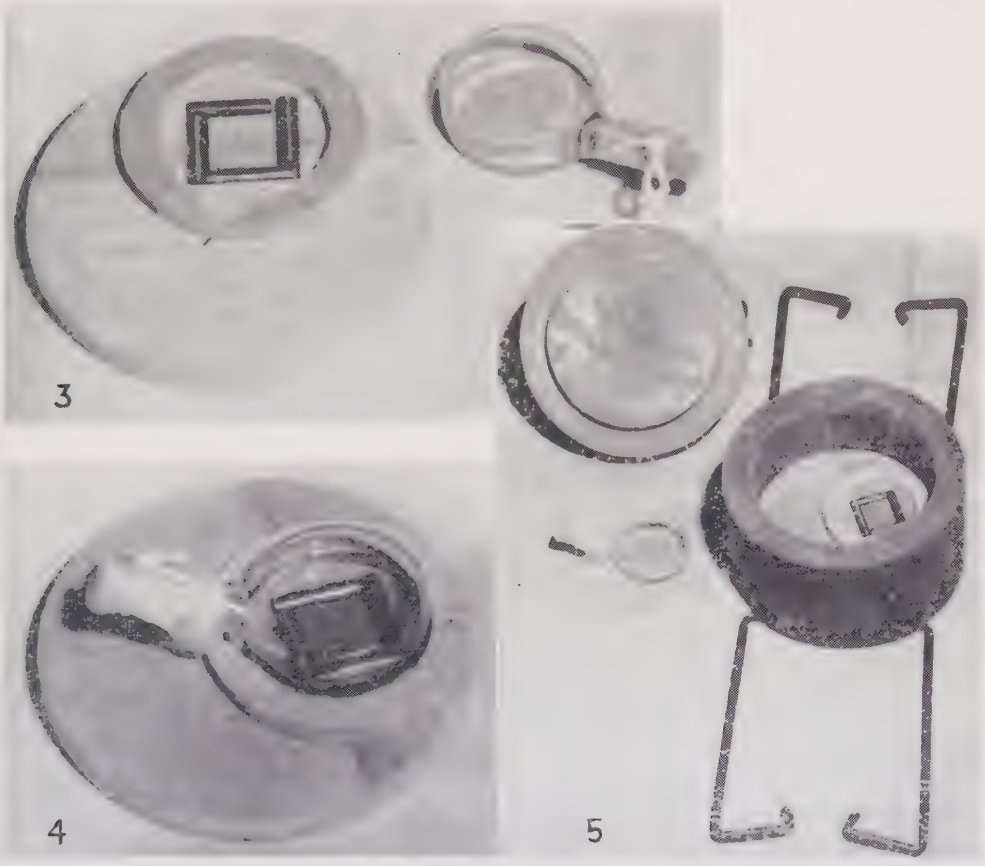


Fig. 3 — Componentes do segundo dispositivo que idealizamos para verificar a ação do radium sôbre vírus contidos em líquidos ou outras aplicações. Em pequeno suporte de madeira são feitas escavações destinadas aos tubos contendo radium que nêle ficam formando um quadrado. Em volta, adaptou-se círculo, também de madeira, com diâmetro interno igual ao do frasco de Carrel, no qual se coloca o líquido contendo vírus e que se vê ao lado do suporte.

Fig. 4 — O frasco de Carrel está colocado no suporte de madeira, sôbre os tubos contendo radium.

Fig. 5 — Caixa de chumbo contendo, no interior, o suporte de madeira com os tubos de radium, já colocados para receber o frasco de Carrel contendo a suspensão de vírus e que se vê ao lado. Depois de executadas essas operações, a caixa é fechada com a tampa que está no canto superior e esquerdo desta figura.

do com algodão em rama e o tubo maior com rôlha de borracha com perfuração por onde passam aquêles. Depois de tudo preparado, considerou-se iniciada a prova, colocando-se logo em seguida o dispositivo na caixa de chumbo e na geladeira a 3-5°C. Todo o material foi

prèviamente esterilizado pelo processo habitual, excetuando-se a agulha contendo radium que não entrou em contacto direto com o líquido contendo vírus. A retirada dêste para as verificações periódicas foi feita com cuidados de assepsia, retirando-se o tubo da caixa de chumbo, com a pinça adequada. Do líquido contendo vírus foi inicialmente separada uma parte para servir de testemunha a qual acompanhou sempre, lado a lado, a caixa de chumbo contendo o vírus sob a ação do radium.

Para o caso de empregarmos os 4 tubos idealizamos pequeno suporte de madeira, com escavações destinadas aos tubos que nêle ficaram formando um quadrado (figs. 2 e 3). Em volta deste adaptamos círculo, também de madeira, com diâmetro interno igual ao do frasco de Carrel que usamos para colocar o líquido contendo vírus (figs. 3 e 4). A camada líquida teve a altura de 0,1 cm. O frasco foi esterilizado, da maneira habitual, substituindo-se a rôlha de algodão pela de borracha, esterilizada à parte, a fim de evitar a evaporação. De-

QUADRO 1

Tempo em que o vírus foi mantido na geladeira (4,°C)		Diluição do vírus no ato da inoculação	CAMUNDONGOS						DL_{50}
			Mortos			Sacrificados			
			Com paralisia	Sem paralisia	Total	Com paralisia	Sem paralisia	Total	
10 dias	Vírus sob ação do radium	10^{-1}	0	2	2	0	4	4	$10^{-1,0}$
		10^{-2}	0	1	1	0	5	5	
		10^{-3}	0	0	0	0	3	3	
		10^{-4}	0	1	1	0	5	5	
	Vírus testemunho	10^{-1}	0	3	3	0	3	3	$10^{-2,1}$
		10^{-2}	3	1	4	0	2	2	
		10^{-3}	1	1	2	0	4	4	
		10^{-4}	0	0	0	0	6	6	
20 dias	Vírus sob ação do radium	10^{-1}	1	5	6	0	0	0	$10^{-2,25}$
		10^{-2}	0	2	2	0	4	4	
		10^{-3}	0	0	0	0	6	6	
		10^{-4}	0	0	0	0	6	6	
	Vírus testemunho	10^{-1}	3	2	5	0	1	1	$10^{-3,0}$
		10^{-2}	0	5	5	0	1	1	
		10^{-3}	0	4	4	0	2	2	
		10^{-4}	0	0	0	0	6	6	
30 dias	Vírus sob ação do radium	10^{-1}	0	6	6	0	0	0	$10^{-2,33}$
		10^{-2}	0	4	4	0	2	2	
		10^{-3}	0	0	0	0	6	6	
		10^{-4}	0	0	0	0	5	5	
	Vírus testemunho	10^{-1}	1	3	4	0	2	2	$10^{-2,36}$
		10^{-2}	0	4	4	0	2	2	
		10^{-3}	1	1	2	0	4	4	
		10^{-4}	0	1	1	0	4	4	
60 dias	Vírus sob ação do radium	10^{-1}	3	3	6	0	0	0	$10^{-2,39}$
		10^{-2}	2	3	5	0	1	1	
		10^{-3}	0	0	0	0	6	6	
		10^{-4}	0	0	0	0	6	6	
	Vírus testemunho	10^{-1}	3	3	6	0	0	0	$10^{-2,39}$
		10^{-2}	2	3	5	0	1	1	
		10^{-3}	0	0	0	0	6	6	
		10^{-4}	0	0	0	0	6	6	

pois de completar essas operações colocamos o suporte de madeira com os tubos de radium e o frasco de Carrel, contendo a suspensão de vírus, sôbre os mesmos, na caixa de chumbo, depositando-se, a seguir, na geladeira (fig. 5). A diluição inicial destinada às experiências foi dividida em duas partes iguais a fim de que uma delas servisse de testemunha acompanhando a outra, lado a lado, sem submeter-se, no entanto, à ação do radium. Terminadas essas operações colocamos a caixa de chumbo e o frasco testemunha na geladeira a 4ºC. Dalí só foram retirados na ocasião de determinar os títulos infectantes, nas datas estabelecidas, manejando-se o material com cuidados de assepsia.

EXPERIÊNCIAS E RESULTADOS

As primeiras experiências foram feitas com a agulha contendo radium, empregando-se dispositivo descrito para êsse fim (fig. 1). As determinações foram feitas após 10, 20, 30 e 60 dias. Na ocasião da

QUADRO 2

Tempo em que o vírus foi mantido na geladeira (4ºC)		Diluição do vírus no ato da inoculação	CAMUNDONGOS						DL_{50}
			Mortos			Sacrificados			
			Com paralisia	Sem paralisia	Total	Com paralisia	Sem paralisia	Total	
90 dias	Vírus sob ação do radium	10^{-1}	1	3	4	0	0	0	$10^{-2,33}$
		10^{-2}	1	3	4	0	2	2	
		10^{-3}	0	0	0	0	5	5	
		10^{-4}	0	0	0	0	4	4	
	Vírus testemunho	10^{-1}	2	1	2	0	2	2	$10^{-2,71}$
		10^{-2}	1	4	5	0	1	1	
		10^{-3}	0	2	2	0	3	3	
		10^{-4}	0	2	2	0	4	4	
120 dias	Vírus sob ação do radium	10^{-1}	1	0	1	0	5	5	10^{-1}
		10^{-2}	0	2	2	0	4	4	
		10^{-3}	0	0	0	0	6	6	
		10^{-4}	0	0	0	0	6	6	
	Vírus testemunho	10^{-1}	2	4	6	0	0	0	$10^{-3,4}$
		10^{-2}	1	2	3	0	3	3	
		10^{-3}	0	3	3	0	3	3	
		10^{-4}	0	5	5	0	1	1	
150 dias	Vírus sob ação do radium	10^{-1}	0	0	0	0	6	6	10^{-1}
		10^{-2}	0	1	1	0	4	4	
		10^{-3}	0	0	0	0	5	5	
		10^{-4}	0	3	3	0	3	3	
	Vírus testemunho	10^{-1}	0	0	0	0	5	5	10^{-1}
		10^{-2}	1	3	4	0	1	1	
		10^{-3}	0	0	0	0	6	6	
		10^{-4}	0	0	0	0	6	6	
182 dias	Vírus sob ação do radium	10^{-1}	0	0	0	0	6	6	10^{-1}
		10^{-2}	0	0	0	0	6	6	
		10^{-3}	0	0	0	0	6	6	
		10^{-4}	0	0	0	0	6	6	
	Vírus testemunho	10^{-1}	0	4	4	0	1	1	$10^{-1,77}$
		10^{-2}	0	2	2	0	2	2	
		10^{-3}	0	0	0	0	6	6	
		10^{-4}	0	0	0	0	6	6	

prova, retirou-se, de cada vez, pequena quantidade do material mantido na geladeira fazendo-se 4 diluições: 10^{-1}, 10^{-2}, 10^{-3} e 10^{-4}, injetando-se 80 camundongos sendo 40 testemunhas em cada uma das 4 séries, num total de 320 animais, portanto. Na leitura dos resultados não são contados os animais mortos antes de 24 horas após a inoculação. Poder-se-á ver no Quadro 1, a distribuição das 4 séries de experiências e os resultados obtidos. Com o vírus submetido à ação do radium durante 10 dias o vírus testemunha revelou aumento não significativo de atividade, menos com o submetido durante 20 e 30 dias e resultado idêntico com o de 60 dias, avaliando-se êsse resultado pela determinação do DL_{50}, segundo Reed & Muench. O resultado final foi sempre registrado no 30º dia da inoculação. Como conclusão, nada significativo. Resolvemos, em vista dêsses achados, prosseguir nas verificações em novas experiências, prolongando o tempo de exposição. As quatro séries seguintes foram feitas com 90, 120, 150 e 182 dias de atuação do radium, nas mesmas condições das já descri-

QUADRO 3

Tempo em que o vírus foi mantido na geladeira (4.ºC)		Diluição do vírus no ato da inoculação	CAMUNDONGOS						DL_{50}
			Mortos			Sacrificados			
			Com paralisia	Sem paralisia	Total	Com paralisia	Sem paralisia	Total	
7 dias	Vírus sob ação do radium	10^{-1}	2	4	6	0	0	0	$10^{-2,5}$
		10^{-2}	1	3	4	0	2	2	
		10^{-3}	0	2	2	0	4	4	
		10^{-4}	0	0	0	0	6	6	
	Vírus testemunho	10^{-1}	4	0	4	0	1	1	$10^{-2,1}$
		10^{-2}	2	1	3	1	1	2	
		10^{-3}	0	1	1	0	5	5	
		10^{-4}	0	0	0	0	6	6	
13 dias	Vírus sob ação do radium	10^{-1}	2	4	6	0	0	0	$10^{-2,83}$
		10^{-2}	2	3	5	0	0	0	
		10^{-3}	0	1	1	0	3	3	
		10^{-4}	0	1	1	0	5	5	
	Vírus testemunho	10^{-1}	1	1	2	0	0	0	$10^{-3,27}$
		10^{-2}	3	2	5	0	1	1	
		10^{-3}	0	2	2	0	3	3	
		10^{-4}	0	3	3	0	3	3	
20 dias	Vírus sob ação do radium	10^{-1}	0	6	6	0	0	0	$10^{-2,5}$
		10^{-2}	3	2	5	0	1	1	
		10^{-3}	1	0	1	0	5	5	
		10^{-4}	0	0	0	0	6	6	
	Vírus testemunho	10^{-1}	2	4	6	0	0	0	$10^{-3,0}$
		10^{-2}	2	4	6	0	0	0	
		10^{-3}	1	2	3	0	3	3	
		10^{-4}	0	0	0	0	6	6	
30 dias	Vírus sob ação do radium	10^{-1}	1	5	6	0	0	0	$10^{-2,53}$
		10^{-2}	1	3	4	0	2	2	
		10^{-3}	0	2	2	0	3	3	
		10^{-4}	0	0	0	0	5	5	
	Vírus testemunho	10^{-1}	2	1	3	0	0	0	$10^{-3,3}$
		10^{-2}	3	3	6	0	0	0	
		10^{-3}	1	2	3	0	3	3	
		10^{-4}	0	2	2	0	4	4	

tas. O Quadro 2 dará uma idéia de conjunto destas séries de experiências. Após 90 e 182 dias o vírus testemunho mostrou-se ligeiramente mais ativo, um pouco mais após 120 dias e em situação idêntica após 150 dias. Os resultados continuaram não significativos.

Passamos, então, ao segundo tipo das nossas pesquisas, empregando os quatro tubos contendo radium, de acôrdo com o dispositivo descrito. Nas quatro séries iniciais (Quadro 3), o vírus foi submetido à ação do radium durante 7, 13, 20 e 30 dias. O vírus testemunho mostrou-se ligeiramente mais ativo, à exceção da primeira série em que a atividade foi ligeiramente maior com o vírus submetido à ação do radium. Nada porém significativo.

Passamos ao novo grupo de experiências em outras 4 séries, em que o vírus foi submetido à ação do radium durante 60, 90, 127 e 159 dias (Quadro 4). Em tôdas elas o vírus testemunho mostrou-se menos ativo sendo que, nas duas últimas, não mostrou nenhuma atividade ao passo que o vírus submetido à ação do radium mantinha praticamente a mesma atividade.

QUADRO 4

Tempo em que o vírus foi mantido na geladeira (4.°C)		Diluição do vírus no ato da inoculação	CAMUNDONGOS						DL_{50}
			Mortos			Sacrificados			
			Com paralisia	Sem paralisia	Total	Com paralisia	Sem paralisia	Total	
60 dias	Vírus sob ação do radium	10^{-1}	5	1	6	0	0	0	$10^{-2,18}$
		10^{-2}	0	4	4	0	2	2	
		10^{-3}	0	0	0	0	6	6	
		10^{-4}	0	1	1	0	4	4	
	Vírus testemunho	10^{-1}	2	3	5	0	1	1	$10^{-2,14}$
		10^{-2}	2	1	3	0	3	3	
		10^{-3}	0	2	2	0	4	4	
		10^{-4}	0	0	0	0	6	6	
90 dias	Vírus sob ação do radium	10^{-1}	1	4	5	0	1	1	$10^{-2,6}$
		10^{-2}	0	6	6	0	0	0	
		10^{-3}	1	0	1	0	5	5	
		10^{-4}	0	1	1	0	5	5	
	Vírus testemunho	10^{-1}	0	1	1	0	5	5	10^{-1}
		10^{-2}	0	0	0	0	6	6	
		10^{-3}	0	0	0	0	6	6	
		10^{-4}	0	0	0	0	6	6	
127 dias	Vírus sob ação do radium	10^{-1}	0	4	4	0	1	1	10^{-2}
		10^{-2}	0	3	3	0	2	2	
		10^{-3}	0	0	0	0	4	4	
		10^{-4}	0	0	0	0	6	6	
	Vírus testemunho	10^{-1}	0	0	0	0	6	6	10^{-0}
		10^{-2}	0	0	0	0	6	6	
		10^{-3}	0	0	0	0	6	6	
		10^{-4}	0	0	0	0	6	6	
159 dias	Vírus sob ação do radium	10^{-1}	1	5	6	0	0	0	$10^{-2,5}$
		10^{-2}	2	4	6	0	0	0	
		10^{-3}	0	0	0	0	6	6	
		10^{-4}	0	0	0	0	6	6	
	Vírus testemunho	10^{-1}	0	0	0	0	6	6	10^{-0}
		10^{-2}	0	0	0	0	6	6	
		10^{-3}	0	0	0	0	6	6	
		10^{-4}	0	0	0	0	6	6	

Em todos os Quadros vão assinalados os animais que tiveram paralisias e os que não apresentaram morrendo êsses animais, apesar disso, da infecção causada pelo vírus da poliomielite.

DISCUSSÃO E CONCLUSÕES

Conforme assinalamos ao tratar da ação dos raios X sôbre o vírus da gripe, em experiências feitas separadamente com as amostras PR8, Lee, Weiss e DL/Rio, com tendência neurotrópica, os trabalhos que se referem não sòmente a êsses vírus, como aos demais, são em número relativamente reduzidos e encaram, de um modo geral, a sua inativação, diminuição ou eliminação da sua virulência e poder patogênico. Os dedicados à ação do radium são, ainda, em número muito menor. Nenhum deles encarando o problema sob o ponto de vista ora por nós apresentado com o vírus da poliomielite. Nos nossos trabalhos anteriores sôbre a ação dos raios X verificamos que os mesmos, em doses fracas, exerceram ação excitante sôbre o vírus da gripe, aumentando o seu poder patogênico para camundongos. Sôbre êsse mesmo vírus não notamos diferença significativa empregando o radium em uma só agulha de 1 mg, como também aconteceu com o vírus da poliomielite. Já o mesmo não aconteceu quando submetemos êste vírus à ação dos 4 tubinhos contendo um total de 4 mg de radium. Pudemos, neste caso, assinalar sensível diferença em relação ao vírus testemunho. Quando empregamos uma só agulha, nada de significativo se observou até 60 dias de exposição mas, com o emprêgo dos 4 tubos, o vírus testemunho mostrou-se sempre menos ativo sendo que, nas provas executadas após 127 e 150 dias, não teve nenhuma atividade, enquanto que o vírus submetido à ação do radium ainda a conservava idêntica. Os resultados dessas experiências revelaram que, nas doses empregadas, o radium exerce ação excitante sôbre o vírus da poliomielite. Poderemos ter, assim, na prática, um meio de exaltar-lhe a virulência.

RESUMO

Em prosseguimento a trabalhos anteriores referentes à ação dos raios X e radium sôbre os vírus, especialmente o da gripe, verificaram os A.A. que o radium exerce, em certas doses, ação excitante sôbre o vírus da poliomielite, como acontecera com as doses fracas de raios X sôbre o vírus da gripe. As experiências que levaram a essas conclusões foram feitas com a aplicação de 4 mg de radium contidos em 4 tubinhos verificando-se que, após 127 e 159 dias o vírus testemunho tinha perdido tôda a atividade, que antes já se mostrara diminuida, ao passo que o submetido à ação do radium mostrou-se sempre mais ativo, assim se conservando integralmente após aquêle prazo. Na prática, essa observação poderá conduzir a um meio destinado a aumentar a virulência do referido vírus.

SUMMARY

Radium effect upon the poliomyelitis virus

The authors refered the previous publication of the results obtained when the influenza virus in saline suspensions of mice lungs was irradiated with small doses of X rays. The irradiated vírus was more virulent for mice than the control one. The effect of the exposition to 1 mg of radium was not significant.

In the present paper the authors refered the experiments made with the poliomyelitis virus, MEF1 strain, after exposition to 1 needle of 1 mg of radium and to 4 tubes of 1 mg of radium. The virus suspension was put into the Carrel flask in a fluid layer of 0,1 cm. The titulations of the irradiated virus suspension activity were made, in the first case (exposition to the radium needle), after 7,13, 20 and 30 days and, in other experiments, after 90, 120, 150 and 182 days of exposition. The results were not statistically significant. In the second case (exposition to the 4 tubes of 1 mg of radium each), after 60 and 90 days of exposition showed more activity than was shown in the control. After 127 and 159 days the control suspension completely lost the activity and the irradiated virus maintained the same infective title.

In conclusion, the poliomyelitis virus, MEF1 strain, after radium exposition, in the described experimental conditions, showed higher infective title than the control. This property can be used to increase the virulence of that virus and, possibly of other viruses.

BIBLIOGRAFIA

Lacorte, J.G., Monteiro, E. & Loures, J.C., 1953, Influences des rayons X sur-le virus de la gripe. *Atti VI Cong. Int. Microb.*, 3: 104.

Lacorte, J.G., Monteiro, E. & Loures, J.C., 1954, Ação dos raios X sôbre o vírus da gripe. I — Aumento de virulência de suspensões contendo vírus A (PR8). *Hospital*, 45:145.

Lacorte, J. G., Monteiro, E. & Loures, J. C., 1954, Ação dos raios X sôbre o vírus da gripe. II — Aumento de virulência de suspensões contendo vírus A (amostra Weiss). *Hospital*, 45: 487.

Lacorte, J.G., Monteiro, E. & Loures, J.C., 1954, Ação dos raios X sôbre o vírus da gripe. III — Aumento de virulência de suspensões contendo vírus B (amostra Lee). *Hospital*, 45: 779.

Lacorte, J. G., Monteiro, E. & Loures, J. C., 1954, Ação dos raios X sôbre o vírus da gripe. IV — Aumento da virulência de suspensões contendo vírus A-primo (Amostra DL do Rio de Janeiro). *Hospital*, 46: 154.

Lacorte, J.G., Monteiro, E. & Loures, J.C., 1955, Ação dos raios X sôbre o neurotropismo do vírus da gripe, amostra DL do Rio de Janeiro. *Hospital*, 48: 343.

Lacorte, J.G., Monteiro, E. & Loures, J.C., 1955, Resistência do vírus da gripe à ação intermitente dos raios X. *Hospital*, 48: 437.

Lacorte, J. G., Monteiro, E. & Loures, J. C., 1956, Ação do radium sôbre o vírus da gripe. *Hospital*, 50: 819.

Lacorte, J. G., Monteiro, E. & Loures, J. C., 1959, Comportamento do vírus da poliomielite após irradiação pelo radium. *Rev. Brasil. Med.*, 16(4): 247-250.

RESISTÊNCIA DE ALGUNS VÍRUS À AÇÃO OLIGODINÂMICA DA PRATA*

J. GUILHERME LACORTE, ESTÁCIO MONTEIRO e J. CARVALHO LOURES

Instituto Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro, D.F.

(Com 3 figuras no texto)

Em experiências iniciais, já divulgadas, tentamos verificar a ação oligodinâmica da prata sôbre o vírus da gripe, tendo em vista tratar-se, sobretudo, de assunto ainda não explorado em virologia, apesar dos inúmeros trabalhos que se conhecem relacionados com o interessante fenômeno no setor da bacteriologia e protozoologia. Os primeiros resultados logo revelaram estranho e inesperado comportamento do vírus da gripe, quando submetido à ação oligodinâmica da prata, consistindo na resistência que à mesma ofereceu, em completo contraste com o que se observa com bactérias e protozoários, quando colocados em idênticas condições. Diante de tão curiosa observação, resolvemos fazer provas idênticas ou semelhantes com outros vírus escolhendo, de preferência, os que apresentassem maiores variações morfológicas, especialmente nas dimensões, assim como as biológicas, em particular o poder patogênico para animais. Para êsse fim, destacamos os da poliomielite, da coriomeningite linfocitária benígna e da vacina.

MATERIAL E MÉTODOS

A amostra do vírus da poliomielite que empregamos foi a designada MEF1, pertencente ao tipo 2, infectante para camundongos. Recebemo-la dos Estados Unidos, por intermédio do Dr. Kenneth O. Kourtney, na ocasião representante da Organização Mundial de Saúde no Rio de Janeiro. Tem sido passada em camundongos brancos da criação do Instituto Oswaldo Cruz e, nos intervalos, o cérebro dos animais infectados têm sido conservados à temperatura de -25°C.

A amostra do vírus da coriomeningite linfocitária benigna foi a clássica WE existente em nosso laboratório desde 1944, proveniente do Instituto Rockefeller de New York. Tem sido mantida da mesma maneira que a anterior.

* Recebido para publicação a 16 de março de 1959.
Trabalho do Instituto Oswaldo Cruz (Divisão de Virus).

A amostra do vírus da vacina foi a adotada no Instituto Oswaldo Cruz para o preparo da sua vacina anti-variólica e nos foi fornecida pelo Dr. Cassio Miranda, na ocasião chefe daquele serviço, sob a forma de polpa bruta glicerinada, colhida de vitelos, mantida à temperatura de cêrca de 10ºC abaixo de zero. O teor de bactérias das diluições da polpa foi sempre verificado, antes de colocar as diluições nos recipientes e no decorrer das provas.

As amostras bacterianas usadas nas provas como testemunhas da atividade oligodinâmica foram a *Escherichia coli* e o *Micrococcus pyogenes* isoladas em nosso meio, ambas do homem, a primeira das fezes e a segunda de caso de furunculose.

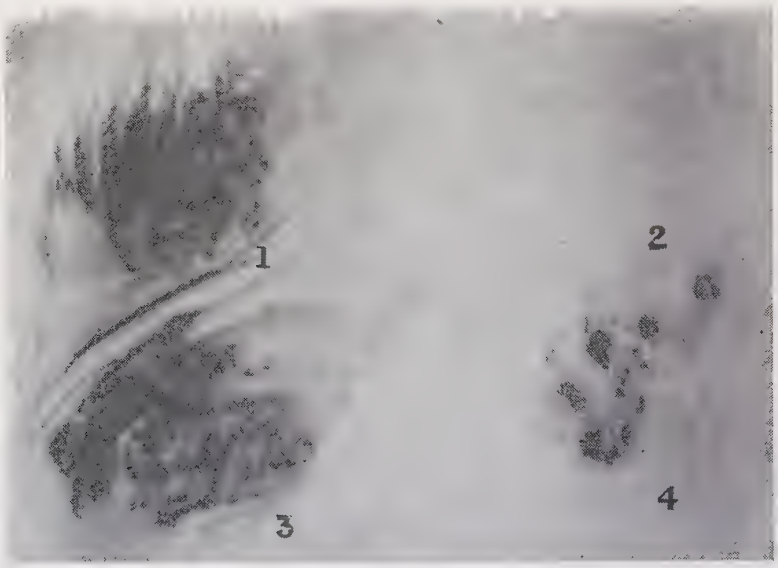


Fig. 1 — Lesões provocadas pelo vírus da vacina na pele de coelhos. 1 — pela polpa vacínica diluída a 1:100; 3- id. a 1:1 000; 4-id. a 1:10 000; 2 — testemunha com água fisiológica.

Seguindo as mesmas normas adotadas nas primeiras experiências às quais nos referimos, empregamos, para obter o efeito oligodinâmico, a prata que se encontra em recipientes especiais de barro, encontrados, fàcilmente, em casas comerciais, sob o nome de moringas esterilizantes. Nelas a prata se distribue, ora recobrindo a sua superfície interna sob a forma de pó ou, sob a mesma forma, misturada ao próprio barro. Êsses recipientes são largamente usados, em nosso meio, para esterilizar a água destinada à bebida, uma vez que as bactérias patogênicas, com porta de entrada ou localização intestinal, morrem ao fim de algumas horas de permanência nas citadas moringas. Foram de grande utilidade para o que pretendiamos pesquisar, sendo sòmente necessário, algumas vêzes, recobrí-las com verniz, para evitar ou diminuir a evaporação. Os vírus destinados a servir de testemunhas foram sempre retirados dos mesmos lotes e colocados em recipientes

de barro, sem prata, no mais idênticos aos chamados esterilizantes Algumas vêzes, foram empregados balões de vidro. A verificação preliminar do poder esterilizante foi sempre feita colocando-se, nas moringas, suspensão bacteriana em água estéril. Os animais usados nas experiências foram camundongos brancos e coelhos da criação do Instituto Oswaldo Cruz. Aqueles, empregados no caso da poliomielite e coriomeningite linfocitária, foram em número de 10 para cada diluição da suspensão contendo vírus. A sua idade foi de 3 a 4 semanas sendo as inoculações feitas por via intracerebral na dose de 0,03 e após anestesia pelo éter. A diluição do material foi a 10% em pêso de tecido nervoso para cada volume de água fisiológica dez vêzes

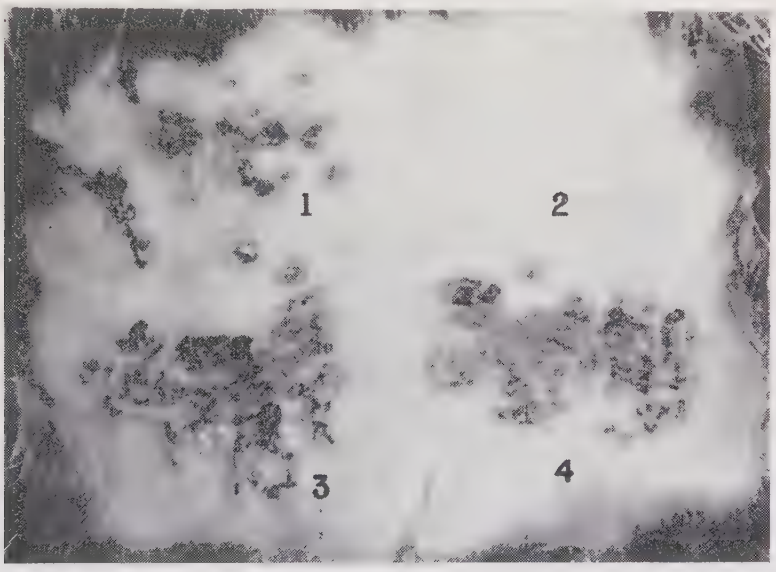


Fig. 2 — Lesões provocadas pelo vírus da vacina na pele de coelhos. 1 — pela polpa vacínica diluida a 1:500 após ação oligodinâmica; 3 — pela polpa diluida a 1:500 no momento, sem se submeter à ação oligodinâmica; 4- id. a 1:100; 2 — testemunha com água fisiológica.

maior. O cérebro retirado dos animais infectados para o preparo das suspensões foi triturado no gral de mistura com alundum, junto à solução fisiológica esterilizada, nas proporções indicadas, centrifugando-se a mistura durante 5 minutos a 3-4 mil rotações por minuto para a remoção das partículas grosseiras. O líquido sobrenadante, retirado após a centrifugação foi, parte colocado nas moringas com prata e parte nas moringas comuns ou balões para servirem de testemunhas. Todos os recipientes foram conservados na geladeira a 3-5ºC., no decorrer da experiência. Os animais inoculados foram observados duas vêzes por dia, até 30 dias, para o caso da coriomeningite linfocitária e até 10 dias para o da poliomielite, registrando-se os mortos e os que apresentaram paralisias. Todos os animais mortos ou sacrificados foram autopsiados, não só para o exame macróscopico como, especial-

mente, para colheita do material para exame histológico, destinando-se parte para conservação ou inoculações posteriores.

Para o caso do vírus da vacina, o animal usado para verificar a sua atividade foi o coelho, sôbre cuja pele do dorso, rigorosamente depilada, em superfície de cêrca de 8/3 cm, colocaram-se, em quatro pontos diferentes, as suspensões testemunhas e a que passou pela mo-

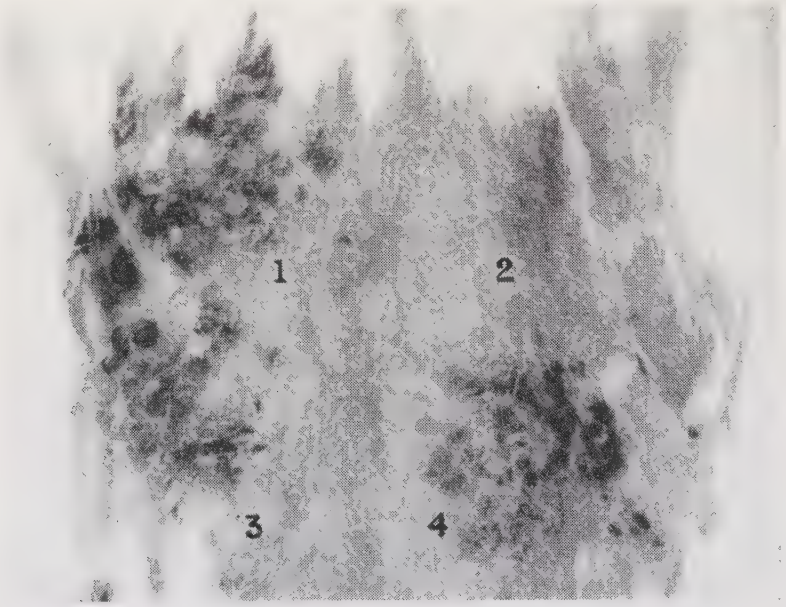


Fig. 3 — Lesões provocadas pelo vírus da vacina na pele de coelhos. 1 — pela polpa diluida a 1:500, conservada em recipiente sem prata; 3 — pela polpa diluida no momento da inoculação, sem submeter-se à ação oligodinâmica; 4 — pela polpa diluida a 1:500, depois de submetida à ação oligodinâmica; 2 — testemunha com água fisiológica.

ringa com prata, além de outra sòmente com água fisiológica. Depois que se coloca a gota da diluição sôbre a pele fricciona-se esta, levemente, durante segundos. A leitura dos resultados é feita pela observação de vesículas que se formam quando o vírus está presente, assim como da quantidade e extensão das lesões.

EXPERIÊNCIAS E RESULTADOS

Virus da Coriomeningite linfocitária benigna

Experiência n.º 1 — 24 de maio de 1956.

Foram colocadas em moringas contendo prata e em moringa simples, sem prata, suspensões de *Micrococcus pyogenes* em água destilada estéril.

Número de bactérias por ml, pela contagem de colônias em placas de Petri com gelose simples, antes de colocar nos recipientes: 190.000. Número de bactérias 20 horas depois, na suspensão colocada na moringa sem prata: 180.000.

Experiência n.º 2 — 25 de maio de 1956.

Foram colocadas em moringa contendo prata e em moringa simples, sem prata, suspensões de *Escherichia coli* em água destilada estéril.

Número de bactérias por ml, pela contagem de colônias em placas de Petri, com gelose simples, antes de colocar nos recipientes: 130.000. Número de bactérias 20 horas depois, na suspensão colocada na moringa com prata: O (zero). Na suspensão colocada na moringa sem prata: 115.000.

Experiência n.º 3 — 7 de maio de 1956.

Foram inoculados 20 camundongos, da maneira indicada, a fim de verificar a atividade do vírus da suspensão; 18 apresentaram paralisia e foram sacrificados, morrendo 2 outros sem paralisia.

Experiência n.º 4 — 8 de maio de 1956.

Foram inoculados, 10 camundongos em cada lote, com a suspensão da experiência anterior, depois de 24 horas de permanência nos três recipientes já indicados.

Experiência n.º 5 até o n.º 11 — 9 de maio a 6 de junho de 1956.

Foram inoculados com a mesma suspensão da experiência anterior, nas mesmas condições, depois da permanência nos mesmos recipientes durante 2, 4, 7, 10, 16, 21 e 30 dias. Em tôdas essas provas houve número variável de animais paralíticos e sacrificados, mortos sem paralisia e sobreviventes ao fim de um mês. O material colhido dêsses animais sempre revelou as lesões histológicas características da coriomeningite. O material que esteve em contacto com a prata comportou-se de maneira equivalente ao do testemunho, encontrando-se, em todos êles, o vírus vivo ao fim de 30 dias. O Quadro 1 dará perfeita idéia, o quanto necessário pormenorizada, do desenvolver das experiências e seus resultados.

Vírus da Poliomielite

Experiência n.º 1 — 7 de junho de 1956.

Foram colocadas em moringa contendo prata e em moringa comum, suspensão de *Micrococcus pyogenes,* feita em água destilada estéril.

QUADRO 1

Resultados das inoculações de camundongos com o vírus da coriomeningite linfocitária submetido à ação oligodinâmica da prata

Data da experiência	Número da inoculação	Material conservado em recipientes de:	Tempo de permanência nos recipientes	Número de camundongos inoculados	Camundongos mortos em menos de 24 horas	NÚMERO DE CAMUNDONGOS		
						Paralíticos sacrificados	Mortos sem paralisia	Sobreviventes no fim de 30 dias
7-5-56	6 170	(Testemunho)	(Testemunho)	20	0	18	2	0
8-5-56	6 171	Vidro	24 horas	10	4	5	0	1
	6 172	Barro	24 horas	10	3	3	0	4
	6 173	Barro c/prata	24 horas	10	2	3	0	5
9-5-56	6 175	Vidro	48 horas	10	0	5	0	5
	6 176	Barro	48 horas	10	4	1	0	5
	6 177	Barro c/prata	48 horas	10	0	7	0	2
11-5-56	6 180	Vidro	4 dias	10	0	7	0	3
	6 179	Barro	4 dias	10	0	8	0	2
	6 178	Barro c/prata	4 dias	10	0	6	0	4
14-5-56	6 181	Vidro	7 dias	10	1	9	0	0
	6 182	Barro	7 dias	10	0	6	0	0
	6 183	Barro c/prata	7 dias	10	0	7	1	2
17-5-56	6 186	Vidro	10 dias	10	1	5	0	4
	6 187	Barro	10 dias	10	1	3	0	6
	6 185	Barro c/prata	10 dias	10	0	7	0	3
25-5-56	6 190	Vidro	16 dias	10	1	7	2	0
	6 191	Barro	16 dias	10	2	5	0	3
	6 192	Barro c/prata	16 dias	10	2	5	1	2
28-5-56	6 199	Vidro	21 dias	10	1	3	3	3
	6 200	Barro	21 dias	10	3	1	4	2
	6 201	Barro c/prata	21 dias	10	2	3	5	2
6-6-56	6 219	Vidro	30 dias	10	2	5	2	1
	6 221	Barro	30 dias	10	1	5	1	3
	6 220	Barro c/prata	30 dias	10	3	1	2	4

Número de bactérias por ml, pela contagem de colônias em placas de Petri com gelose simples, antes de colocar no recipiente, 190.000. Número de bactérias, 20 horas depois, na suspensão colocada na moringa com prata, O (zero). Na suspensão colocada na moringa sem prata, 182.000.

Experiência n.º 2 — 11 de junho de 1956.

Foram inoculados 10 camundongos, segundo a técnica indicada, a fim de verificar a atividade do vírus antes de iniciar as provas de atividade oligodinâmica. Dentre êsses animais, 3 apresentaram paralisia e 3 outros morreram, observação feita até dez dias.

Experiência n.º 3 — 12 a 18 de junho de 1956.

Foram inoculados com a mesma suspensão da experiência anterior, em idênticas condições, depois da permanência nos mesmos recipientes durante 24 e 48 horas, 3, 4 e 7 dias. Em tôdas as provas, feitas as observações até o prazo de 10 dias, houve animais que apresentaram

paralisias e outros que morreram atacados pelo vírus, sem que apresentassem aquêles sinais. Os resultados pràticamente aproximaram-se dos testemunhos e uns dos outros, conforme se poderá ver no Quadro 2.

QUADRO 2

Resultados das inoculações de camundongos com o vírus da poliomielite submetido à ação oligodinâmica da prata

Data da inoculação	Número da inoculação	Natureza do recipiente	Tempo de permanência no recipiente	CAMUNDONGOS INOCULADOS	
				Mortos de 3 a 10 dias	Paralíticos de 3 a 10 dias
11-6-56	6 222	(testemunho	(testemunho)	3	3
12-6-56	6 224	Vidro	24 horas	4	2
	6 225	Barro	24 horas	2	3
	6 223	Barro c/prata	24 horas	5	3
13-6-56	6 226	Vidro	48 horas	3	3
	6 227	Barro	48 horas	2	3
	6 228	Barro c/prata	48 horas	1	3
14-6-56	6 229	Vidro	3 dias	5	2
	6 230	Barro	3 dias	8	1
	6 231	Barro c/prata	3 dias	9	0
15-6-56	6 232	Vidro	4 dias	2	2
	6 233	Barro	4 dias	5	2
	6 234	Barro c/prata	4 dias	2	2
18-6-56	6 235	Vidro	7 dias	1	3
	6 236	Barro	7 dias	2	2
	6 237	Barro c/prata	7 dias	4	1

Em cada prova foram injetados 10 animais, muitos dos quais sobreviveram além dos 10 dias e continuaram em observação.

Vírus da vacina

Experiência n.º 1 — 6 de setembro de 1955.

Foram colocadas em moringa contendo prata e em moringa comum, suspensão de *Escherichia coli,* feita em água destilada estéril. Número de bactérias por ml, pela contagem de colônias em placas de Petri com gelose simples, antes de colocar no recipiente, 120.000. Número de bactérias, 24 horas depois, na suspensão colocada na moringa com prata, 0(zero). Na suspensão colocada na moringa sem prata, 110.000.

Experiência n.º 2 — 6 de setembro de 1955.

Feita nas mesmas condições da anterior, com suspensão de *Micrococcus pyogenes.*

Número de bactérias, antes de colocar a suspensão nos recipientes, 90.000. Depois de 24 horas de permanência da mesma no recipiente com prata, 0 (zero). No recipiente sem prata, depois do mesmo tempo, 80.000.

Experiência n.º 3 — 6 de setembro de 1955.

Foi colocada, na moringa com prata, suspensão de polpa vacínica, feita em água fisiológica, com o seguinte número de bactérias por ml, 52.000. Número de bactérias três dias depois, 4.000. Número de bactérias nove dias depois, 0 (zero).

Experiência n.º 4 — 6 de setembro de 1955.

Verificação da atividade do vírus antes de colocar a suspensão nas moringas, observada nas diluições 1:100, 1:1 000 e 1:10 000. À formação de inúmeras vesículas foi verificada até a última diluição, muitas confluentes e algumas isoladas. Nas outras diluições, foram tôdas confluentes (fig. 1). Observação de 3 a 7 dias, do início ao fim da reação cutânea.

Experiência n.º 5 — 6 de setembro de 1955.

A mesma suspensão da experiência n.º 3 serviu para verificar o efeito oligodinâmico sôbre o vírus, concomitantemente observado. Depois de permanecer durante 5 dias no interior da moringa com prata, a suspensão feita a 1:500 foi colocada sôbre a pele raspada do coelho, na dose de 0,1 ml, colocando-se em dois outros pontos as diluições 1:100 e 1:500 da polpa mantida no congelador. Acidente com a moringa comum não permitiu que a suspensão da mesma fôsse utilizada nesta prova que, apesar de elucidativa teve essa causa de êrro na interpretação, razão por que foi repetida. Por ela se viu, no entanto, que o vírus resistiu à ação oligodinâmica, devendo-se explicar a menor reação cutânea em relação à provocada pela suspensão, feita no momento, com o vírus conservado na polpa bruta, sabendo-se que a sua atividade diminui quando se conserva diluido, possìvelmente pela morte de muitos corpúsculos (fig. 2).

Experiência n.º 6 — 14 de agôsto de 1956.

A fim de comprovar o que apontara a experiência anterior, repetimos as provas preliminares acima descritas, no tocante à verificação da atividade oligodinâmica das moringas e do vírus da polpa vacínica. Colocada a diluição 1:500, feita em água fisiológica, na moringa com prata e na comum, sem prata, assim como no balão de vidro, fêz-se a verificação na pele do coelho, depois de três dias. As reações foram pràticamente idênticas com a suspensão de cada um dos três recipientes (fig. 3), mostrando-se o vírus insensível à ação oligodinâmica do metal empregado.

DISCUSSÃO

Nas experiências que anteriormente relatamos, as primeiras que se conheceram sôbre a resistência de qualquer vírus à ação oligodinâmica de qualquer metal tal resultado se nos afigurou, como um fenô-

meno curioso e original, digno de ser explorado, a princípio com o emprêgo de outros vírus e, depois, com referência à própria natureza do fenômeno, que conta com as mais variadas opiniões. É êsse o assunto de pesquisas em andamento, sendo que as que se referem a outros vírus permitiram aquisições seguras que vão relatadas no presente trabalho. Nas nossas experiências iniciais foi empregado o vírus da gripe pertencente ao tipo A, a amostra clássica PR8, em nossas mãos desde 1944 e proveniente do Instituto Rockefeller de New York. Foi mantida, por passagens em furões, camundongos brancos e embriões de galinha. Posteriormente, empregamos a amostra por nós denominada DL Rio, pertencente ao tipo A-primo e isolada, em nosso laboratório, no decorrer do surto epidêmico que ocorreu no Rio de Janeiro nos últimos meses de 1950 e primeiros de 1951. Essa amostra foi mantida do mesmo modo que a anterior. Para a obtenção do vírus para as diferentes provas foram as amostras inoculadas em embriões de 11 dias, colhendo-se o líquido alantóide, depois de 48 horas de incubação. Neste líquido, o vírus se mostrou sempre em abundância, sendo êsse material colocado nos recipientes contendo prata. Verificamos, preliminarmente, que suspensões bacterianas das espécies *Escherichia coli* e *Micrococcus pyogenes* tornavam-se estéreis ao fim de poucas horas. Muito diversos foram os resultados obtidos com o líquido alantóide contendo vírus. Nas primeiras experiências, foi o líquido retirado do recipiente em que se submeteu à ação oligodinâmica ao fim de 30 minutos, 60 minutos e 120 minutos e 2 dias, 3 dias e 6 dias. O vírus manteve poder patogênico idêntico ao do testemunho, colocado em recipiente comum, sem prata. Portanto, nenhum efeito oligodinâmico. Nova série de experiências foram feitas sendo o líquido contendo vírus retirado do recipiente após 3 e 7 dias de contacto com a prata. Os resultados foram idênticos aos da primeira experiência. O mesmo se deu com as experiências feitas após 5 e 10 dias de contacto. Passamos, a seguir, a observar se havia qualquer alteração na propriedade hemaglutinante do vírus, fazendo verificações do líquido, previamente titulado, após contacto com a prata, primeiro desde meia hora até 10 dias e, depois, desde 11 até 25 dias. Não houve a menor alteração. Ao lado dessas, fizemos experiências em que, ao líquido alantóide contendo vírus, juntou-se parte igual de suspensão do *Micrococcus pyogenes* contendo 220 mil bactérias por ml. Enquanto o vírus manteve inalteradas as suas propriedades, as bactérias, feita a verificação, após 24 horas, não mais proliferaram nos meios de cultura. A observação que fizemos e que vimos pela primeira vez apresentada na literatura virológica tem êsse lado prático, além do interêsse puramente biológico.

Diante dêsses elementos, passamos a verificar que reações apresentariam outras espécies de vírus. As pesquisas feitas nesse sentido constituem assunto do presente trabalho. Escolhemos, para alargar, o quanto possível, a observação feita com o vírus da gripe, os vírus da coriomeningite linfocitária benigna, o da poliomielite e o da vacina, pràticamente a máxima variação possível de obter-se no que diz res-

peito às dimensões dêsses agentes. Do mesmo modo, extremamente diferente o seu comportamento biológico, sobretudo o seu poder patogênico. No que diz respeito ao que pretendiamos verificar, as experiências foram elucidativas, sem deixar margem a dúvidas. As três espécies de vírus submetidas à ação oligodinâmica da prata mostraram-se, como acontecera com o vírus da gripe, totalmente resistentes, conservando o seu poder patogênico, do mesmo modo que os testemunhos. A verificação concomitante da ação oligodinâmica sôbre bactérias demonstrou a grande sensibilidade dêsses microorganismos. Conforme a sua concentração, o número de elementos vivos decresce, aos poucos, acabando por desaparecer, mesmo depois de algumas horas de contacto com o metal. Nunca observamos bactérias sobreviventes ao fim de 24 horas, apesar das concentrações relativamente elevadas de bactérias nas suspensões.

CONCLUSÕES

Pudemos concluir, das experiências executadas com o fim de verificar a ação oligodinâmica da prata sôbre os vírus da coriomeningite linfocitária benigna, da poliomielite e da vacina que são êstes resistentes àquela ação, como já o verificaramos com o vírus da gripe. Concomitantemente, confirmamos, nas condições experimentais executadas, a grande sensibilidade de bactérias quando colocadas em situação idêntica. Não mais proliferam nos meios de cultura, ao fim de algumas horas. O fenômeno que nos foi dado assinalar tem interêsse biológico, constituindo uma exceção entre os microorganismos, sendo bastante sensiveis exatamente os de dimensões muito maiores como as bactérias e protozoários. Será um outro caminho para concorrer na elucidação da natureza dos vírus. Sob o ponto de vista prático, poderá prestar-se ao isolamento dêsses agentes, quando misturados a bactérias, o que freqüentemente se dá, quando o material é proveniente do organismo humano ou animal.

RESUMO

Tentamos verificar, em algumas experiências, a ação oligodinâmica da prata sôbre os vírus da coriomeningite linfocitária benigna, amostra WE, da poliomielite, amostra MEF1, e da vacina, amostra do Instituto Oswaldo Cruz, como o haviamos feito com o vírus da gripe, amostras PR8 e DL/Rio. Nas provas usamos recipientes de barro, recobertos de fina camada de prata na parede interna, ou aquêles em que a prata, sob a forma de pó se misturava ao próprio barro. Esses recipientes são denominados, no comércio, moringas esterilizantes. Colocou-se, no seu interior, a emulsão a 10% do tecido cerebral contendo o vírus da coriomeningite linfocitária ou da poliomielite, verificando-se o seu poder patogênico para camundongos, em intervalos regulares, pela injeção intracerebral de 0,03 ml do material. Os resultados, que podem ser vistos nos Quadros 1 e 2, indicam que aquêles vírus resistem à

ação oligodinâmica da prata. No caso do vírus da vacina, a diluição foi colocada, da mesma maneira, nos referidos recipientes. O vírus apresentou, também, completa resistência, conforme se vê nas figuras 1, 2 e 3. Experiências testemunhas feitas com *Micrococcus pyogenes* e *Escherichia coli,* cujas suspensões foram igualmente colocadas nas moringas esterilizantes, revelaram que as bactérias não sobreviviam além de 20 horas. Frizamos, na publicação sôbre vírus da gripe, que o referido fenômeno é importante porque sabemos que o efeito oligodinâmico se observa sôbre microorganismos como bactérias, protozoários e outros seres vivos, alterando as suas propriedades ou matando-os, sendo, portanto, interessante sob o ponto de vista biológico. O fenômeno pode ainda ser aplicado para o isolamento de vírus, quando em contaminação com bactérias.

SUMMARY

Resistence of some viruses to the silver oligodynamic action

We have tried to verify, in some experiments, the silver oligodynamic action upon the lymphocytic choriomeningitis virus, WE strain, the poliomyelitis virus, MEF1 strain, and the vaccinia virus, Instituto Oswaldo Cruz strain, as we have done with the influenza virus, PR8 strain and DL Rio strain. In the tests we used clay pitchers covered in the inner surface with a thin layer of silver or with powdered silver mixed with the clay material. The 10 per cent infectious cerebral emulsion of the lymphocytic choriomeningitis virus or of the poliomyelitis virus were put into the pitcher and the pathogenic power for mice verified, at regular intervals, by the intracerebral injection of 0,03 ml. The results expressed in the tables 1 and 2 indicates that those viruses resist the silver oligodynamic action. In the case of the vaccinia virus, the dilution was put into the pitcher in the same way. The virus presented, too, complete resistence, as we can see in the figures 1, 2 and 3. Control experiments made with *Micrococcus pyogenes* and *Escherichia coli,* put into the pitchers with silver, showed that the bacteriae were dead after 20 hours. As we emphasized in the paper about the influenza viruses, the reported phenomenon is important because we know that the oligodynamic effect is observed upon microorganisms like bacteria, protozoa and other living beeings altering its properties or killing them and, therefore, interesting from the biological point of view. The phenomenon can also be applied to the isolation of viruses with bacterial contamination.

BIBLIOGRAFIA

Lacorte, J.G., Monteiro, E. & Loures, J.C., 1955, Resistência do vírus da gripe à ação oligodinâmica da prata. *Mem. Inst. Oswaldo Cruz,* 53: 537.

Lacorte, J.G., Monteiro, E. & Loures, J.C., 1958, Resistènce de quelques virus a l'action oligodynamique de l'argent. *VIIth Intern. Congress Microbiology.* Stockholm. Abstracts of Communications, 290.

HIPERGLICEMIA NA INTOXICAÇÃO ESCORPIÔNICA EXPERIMENTAL EM CÃO*

LINEU FREIRE-MAIA, MARCELO CARVALHO FERREIRA e CARLOS GOMES DA SILVA

Faculdade de Medicina, Belo Horizonte, Minas Gerais

(Com 3 figuras no texto)

Dentre as diversas ações do veneno de escorpião, uma das mais interessantes, é, sem dúvida, a produção de hiperglicemia e glicosúria, que se observam tanto no homem, picado acidentalmente, como em animais de laboratório, pela intoxicação experimental.

O primeiro autor a abordar êsse problema foi LLNNEL (1914), o qual relata um acidente por picada de escorpião com glicosúria tardia, isto é, 4 dias após a intoxicação.

FRETZ (1925, cit. in MAGALHÃES, 1946) publica três observações de acidentes por picada de escorpião, em que apareceu uma glicosúria transitória, tanto mais pronunciada quanto mais grave o quadro clínico. Êstes dados foram confirmados logo após por GRAHAM (1925, cit. in MAGALHÃES, 1946).

MAGALHÃES (1931), pela primeira vez no Brasil, relata um caso de acidente pela picada de *Tityus serrulatus,* em que foi observada glicosúria, durante a fase de envenenamento, a qual desapareceu dois dias após, com a cura; segundo o A. esta glicosúria é, positivamente, de origem nervosa.

WATERMAN (1938) registra glicosúria intensa em 50% dos acidentados em Trinidad, assim como hiperglicemia, ambas passageiras. Apesar de não citar experiências, admite que a hiperglicemia possa ser devida à aceleração da glicogenólise hepática em virtude da estimulação simpática; além dessa ação principal, haveria outra secundária sôbre o pâncreas, diminuindo temporàriamente o suprimento de insulina o que impediria a metabolização da glicose.

Alguns meses depois, MAGALHÃES & TUPINAMBÁ (1938), em Nota Prévia, relatam hiperglicemia em coelhos durante a fase aguda da intoxicação experimental pelo veneno de escorpião; à hiperglicemia

* Recebido para publicação a 11 de fevereiro de 1959.
Trabalho do Laboratório de Fisiologia da Faculdade de Medicina da Universidade de Minas Gerais (Catedrático: Prof. Octavio de Magalhães) e do Centro de Estudos do Instituto Oswaldo Cruz em Belo Horizonte.

se seguia, às vêzes, uma hipoglicemia, nos casos de intoxicação benigna. Em 1940 publicam, detalhadamente, o resultado de suas pesquisas e concluem que a hiperglicemia é de natureza nervosa central, principalmente pela lesão do centro glicorregulador de Claude Bernard no bulbo; afirmam, textualmente que a "excitação tóxica bulbar desce provàvelmente pela medula e age pelos nervos esplânenicos". Êste achado vem confirmar a segunda lei geral da intoxicação escorpiônica formulada por MAGALHÃES (1928), segundo a qual a ação do veneno se faz sôbre o sistema nervoso central, principalmente sôbre o neurovegetativo. A suprarenalectomia bilateral prévia não impediu, nas mãos dos Autores, o aparecimento de hiperglicemia fortíssima.

Finalmente, ANGUIANO, BEYER & ALCARAZ (1956) após experiências realizadas em gatos, chegam à conclusão de que o veneno age não sòmente sôbre os centros glicorreguladores do bulbo mas, também, sôbre aquêles situados no hipotálamo posterior e que a resposta à excitação central é mediada através da secreção da medula das glândulas supra-renais; portanto, a supra-renalectomia bilateral, antes da injeção do veneno, impede a resposta hiperglicêmica.

A finalidade do presente trabalho, que nos foi sugerido pelo professor Octavio de Magalhães, é re-estudar o papel das glândulas supra-renais na produção de hiperglicemia, durante a fase aguda da intoxicação escorpiônica.

Agradecemos ao Professor OCTAVIO DE MAGALHÃES, o estímulo e a orientação constantes e a todos àqueles que, direta ou indiretamente, contribuiram para a realização dêste trabalho.

MATERIAL E MÉTODOS

Usamos em nossas experiências 16 cães de ambos os sexos, distribuidos em dois lotes A e B, constituido cada um de 8 cães, de pêso variando entre 7,7 e 13,2 kg no lote A e entre 4,3 e 13,0 kg no lote B. Não houve preocupação esmerada em relação ao tempo de jejum dos animais, razão pela qual se verificou tempo médio de jejum de 20 horas.

A anestesia foi feita pelo Nembutal sódico Abbott, em solução álcool-aquosa preparada por nós e injetada na base de 0,03 g por quilo de pêso, em uma das veias safenas externas.

O veneno usado foi extraido de vesículas de *Tityus bahiensis*, as quais foram tomadas de escorpiões recentemente mortos ou ainda vivos. Na preparação do veneno, maceramos as vesículas em gral, diluimos o produto em um volume aproximado de 5 ml de água destilada e deixamos decantar as partículas das cápsulas das vesículas. Filtramos o sobrenadante em fina camada de algodão prèviamente umedecida. Novamente colocamos água destilada no gral para nova diluição, fazendo-se a seguir novo filtrado que se juntava ao primeiro, de tal forma a obter-se um volume de 10 a 15 ml de solução.

As doses usadas foram de duas vesículas por quilo de pêso, correspondentes a 0,001546 g de veneno em média, de acôrdo com os tra-

balhos de Magalhães (1928) em animais de laboratório. Assim, conseguíamos uma intoxicação pelo veneno satisfatória para os nossos trabalhos. Dois cães foram deixados à prova da capacidade letal da dose empregada, ao término das experiências, morrendo aos 25 e 54 minutos respectivamente, após a injeção da peçonha, sendo que do total dos animais utilizados, sòmente um morreu sem se concluirem os trabalhos. Os demais foram sacrificados por injeção endovenosa de clorofórmio.

As dosagens de glicose foram feitas pelo método de Folin e Wu em sangue total fluoretado (0,025 g de fluoreto de sódio por ml de sangue). Foi introduzida uma modificação sugerida por Fiorentino & Giannettasio (1940) com a finalidade de estabilizar a coloração azul obtida após a adição da solução fosfo-molíbdica. A intensidade da coloração foi determinada por processo fotocolorimétrico. Os resultados serão dados em miligramas de glicose por cem mililitros de sangue (mg%).

A ordem dos trabalhos foi, regra geral, a seguinte:

1) Anestesia.
2) Intervalo de 40 minutos, em média, nos animais do lote A (cães "contrôle"). Cirurgia naqueles do lote B (cães supra-renalectomizados).
3) Intervalo de 10 minutos após a cirurgia (lote B).
4) Dosagem de glicose sanguínea.
5) Injeção do veneno em uma das veias jugulares externas.
6) Dosagem de glicose sanguínea em tempos marcados de 5, 10 e 20 minutos.

As dosagens de glicose foram feitas em sangue colhido em uma das veias jugulares externas, expostas cirùrgicamente.

A via de acesso usada para a supra-renalectomia bilateral, feita nos animais do lote B, foi abdominal transversa larga, aproximadamente ao nível das últimas costelas. As supra-renais eram dissecadas, ligados os seus pedículos e logo após extirpadas.

Realizamos, também, para contrôle pessoal, experiências em um cão que foi deixado em repouso durante 2 horas após a supra-renalectomia bilateral. Os resultados das dosagens não serão computados, entretanto, nos resultados finais.

RESULTADOS

Os resultados das experiências estão resumidos na Tabela I (cães do lote A) e na Tabela II (cães do lote B).

A análise da Tabela I nos mostra um aumento da glicemia 5 minutos após a injeção do veneno em 7 cães, sendo que o efeito hiperglicêmico máximo foi obtido, em média, aos 10 minutos. A glicemia média inicial foi de 84,30 mg% ± 9 e a glicemia média aos 10 minutos foi

TABELA I

Experiências em cães com supra-renais intactas (Lote A)

Cão ♂♂	Pêso (kg)	GLICEMIA (mg%)			
		Inicial	Após injeção do veneno		
			5 minutos	10 minutos	20 minutos
a	9,4	88,80	99,90	159,10	170,02
b	11,7	66,60	185,00	188,70	—*
c	8,5	103,60	118,40	129,50	118,40
d	12,0	83,25	98,05	129,50	123,10
e**	7,7	125,80	177,60	—	—
f	8.8	48.10	99,10	122,10	118,40
g	9,8	77.70	—*	188,70	185,00
h	13,2	99,90	122,10	122,10	173,90
Médias	10,1	84,30	128,59	148,52	148,13

* Por motivos técnicos não foi possivel dosar a glicemia.
** Morreu antes da conclusão dos trabalhos.

TABELA II

Experiências em cães supra-renalectomizados (Lote B)

Cão	Pêso (kg)	Tempo de cirurgia (minutos)	GLICEMIA (mg%)			
			Inicial	Após injeção do veneno		
				5 minutos	10 minutos	20 minutos
a'	11,4	40,	62,90	140,60	203,50	166,50
b'	4,3	40,	74,00	122,10	130,60	123,20
c'	7,3	45,	103,60	299,40	199,80	173,90
d'	7,9	40,	155,40	225,70	296,00	262,70
e'	10,2	40,	71,40	118,40	107,30	107,30
f'	13,0	45,	38,85	55,50	66,60	48,10
g'	7,5	60.	111,00	153,55	236,80	209,79
h'	8,2	50,	166,50	189,55	225,70	237,54
Médias	8,7	45,	97,83	154,35	183,28	166,14

de 148, 52 mg% ± 12, do que se conclui ter havido um aumento estatísticamente significativo, de 64,22 mg.

O exame da Tabela II nos revela aumento da glicemia aos 5 minutos, em todos os cães, sendo que o resultado máximo foi obtido, em média, aos 10 minutos, como nos cães do lote A. A glicemia média, antes da injeção do veneno, foi de 97,83 mg% ± 16 e aos 10 minutos foi de 183,28 mg % ± 27, tendo havido, portanto, um aumento de 85,45 mg, que é estatísticamente significativo.

Os gráficos das figs. 1 e 2 nos mostram as curvas de variação da glicemia nos cães do lote A e B, respectivamente, e o gráfico da fig. 3 nos mostra as curvas médias da glicemia nos cães de ambos os lotes.

O cão usado com a finalidade de testar a resposta hiperglicêmica após 2 horas de repouso pesava 7,5 kg. As dosagens de glicose forneceram os seguintes resultados: 1) Antes da anestesia: 86,95 mg %; 2) Duas horas após a supra-renalectomia: 77,00 mg %; 3) Após a injeção do veneno (mesma dose empregada para os cães dos lotes A e B): 114,00 mg % aos 5 minutos, 159,10 mg % aos 10 minutos e 148,00 mg % aos 20 minutos. Portanto, a injeção do veneno produziu um aumento de 82,10 mg de glicose aos 10 minutos, apesar de o cão ter permanecido em repouso durante duas horas.

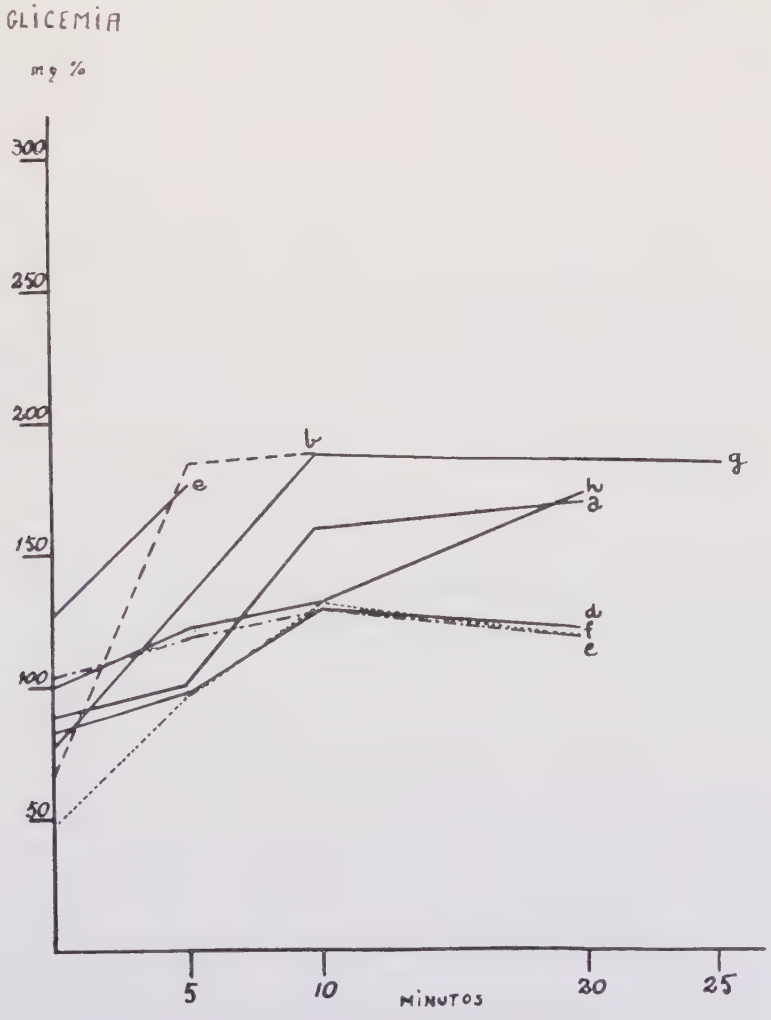


Fig. 1 — Curvas da variação da glicemia em cães com supra-renais.

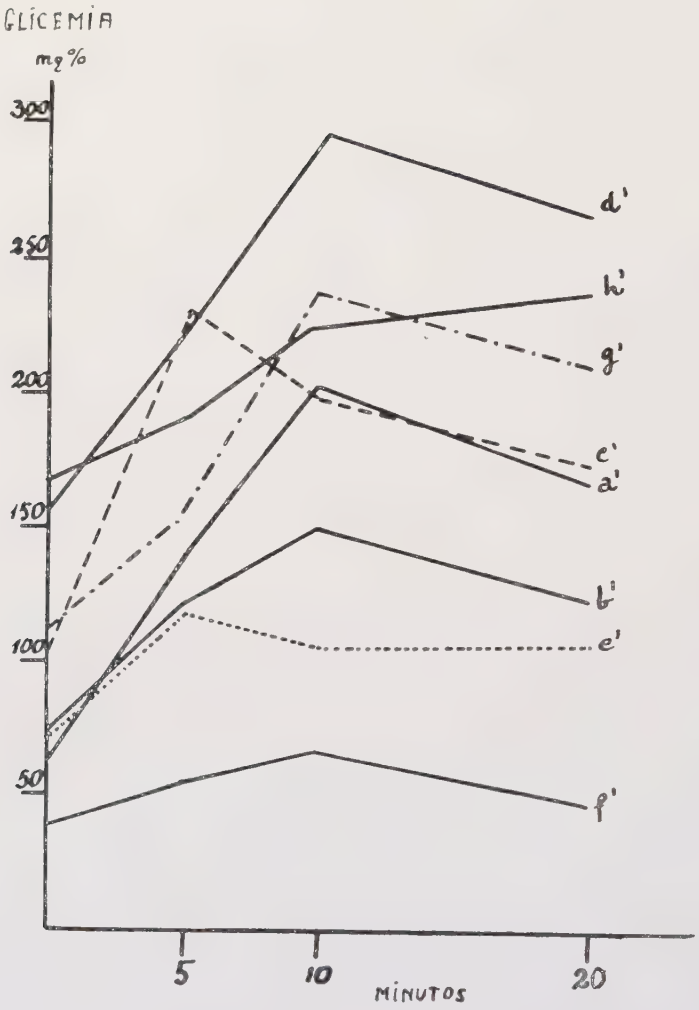


Fig. 2 — Curvas da variação da glicemia em cães sem supra-renais.

DISCUSSÃO

Em virtude dos trabalhos clássicos de CANNON e sua escola, sabe-se que, nos casos de excitação do sistema neurosimpático, a secreção aumentada de adrenalina pela medula da supra-renal é o fator mais importante na liberação da glicose pelo fígado. Ora, há muito foi estabelecido que o veneno do escorpião, agindo sôbre estruturas nervosas centrais, produz hiperglicemia através da liberação de adrenalina. Era de supôr, portanto, que a adrenalina liberada se originasse da medula da supra-renal, razão por que ANGUIANO e cols. (1956) se

surpreenderam com a afirmativa de Magalhães & Tupinambá (1940) de que obtiveram hiperglicemia na intoxicação escorpiônica em coelhos, mesmo com a supra-renalectomia prévia. Aliás, Stewart & Rogoff (cit.

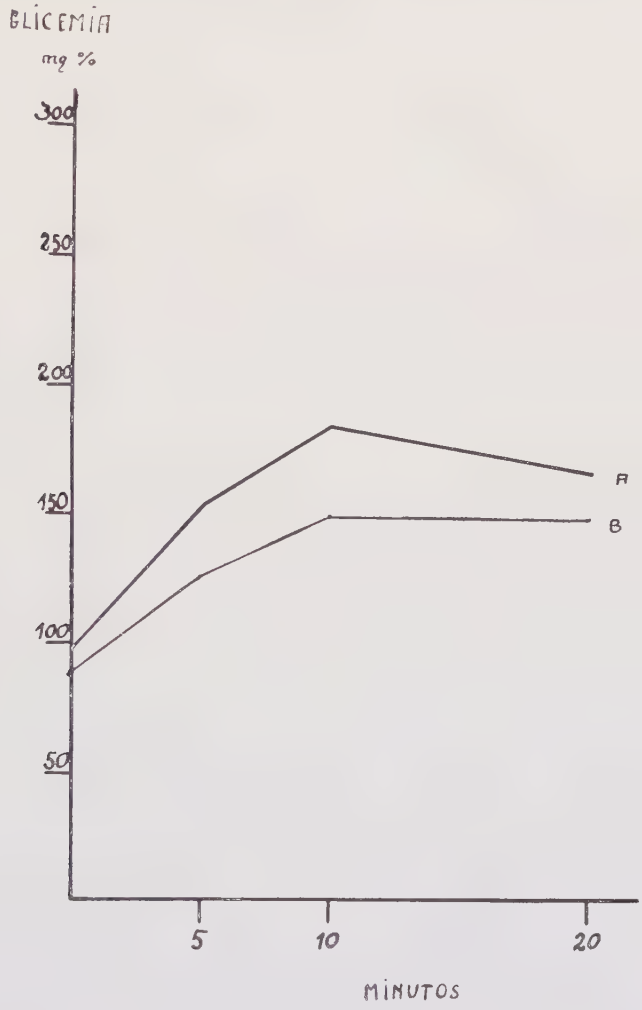


Fig. 3 — Curva média da glicemia em cães sem supra-renais (A) e com supra-renais (B).

in Magalhães, 1946), de um lado e Wertheimer & Bather (cit. *in* Magalhães, 1946) de outro, em pesquisas anteriores, já haviam demonstrado glicosúria bulbar em animais, não obstante a extirpação prévia das glândulas supra-renais.

Uma possível explicação para esta hiperglicemia poderia ser baseada no fato de que a supra-renalectomia bilateral, apesar de produzir fatalmente a morte em cães e gatos, após alguns dias, não tem esta ação drástica em coelhos, pois êstes, contràriamente àqueles po-

dem sobreviver definitivamente, em virtude da existência das glândulas supra-renais accessórias, em 20% ou mais dos casos.

Examinando os resultados de nossas pesquisas, podemos concluir que, provàvelmente, esta não é a explicação correta, pois obtivemos 8 respostas hiperglicêmicas nos 8 cães submetidos à cirurgia prévia e, como vimos, não há supra-renais acessórias nesta espécie. Alias, já em 1954, RAMOS & CORRADO, trabalhando também em cães, chegaram à conclusão de que a extirpação bilateral das supra-renais não impede a hiperpiese provocada pelo veneno. Agora, nossos dados mostram que não impede, também, a hiperglicemia.

Qual seria, então, o mecanismo de produção de hiperglicemia nos cães supra-renalectomizados?

Segundo HOUSSAY e cols. (1954), em condições agudas o organismo regula o nível de sua glicemia através de duas vias:

1.ª) Via vago-insulínica, que aumenta a secreação de insulina no pâncreas e provoca hipoglicemia.

2.ª) Via simpático-adrenalino-hepática, que aumenta a secreção de adrenalina e nor-adrenalina, as quais, acelerando a glicogenólise no fígado, elevam a glicemia.

A excitação dos centros nervosos produz hiperglicemia, porque a ação simpática é quase sempre predominante. Esta excitação desce pelo nervo grande explâncnico, indo liberar adrenalina da medula supra-renal e simpatina diretamente no fígado. Portanto, a suprarenalectomia bilateral não impede que o estímulo chegue até o fígado e produza hiperglicemia. Poder-se-ía objetar, entretanto, que a simpatina liberada pelos nervos hepáticos consiste, principalmente, de noradrenalina e que esta é, segundo LUNDHOLM (1950), 13 vêzes menos efetiva na produção de hiperglicemia do que a adrenalina. Isto não impede, todavia, que o estímulo direto dos nervos hepáticos após supra-renalectomia, produza hiperglicemia, conforme salienta EVANS (1952).

De qualquer maneira, se admitimos que a medula da supra-renal desempenha um papel na produção da hiperglicemia, é evidente que sua extirpação deve reduzir êste aumento.

O aumento médio da glicemia, 10 minutos após a injeção do veneno, foi de 85,45 mg nos cães supra-renalectomizados e de 64,22 mg nos cães não operados. Portanto, o aumento foi menos pronunciado nos cães com supra-renais intactas.

A análise estatística, entretanto, evidenciou que estas diferenças não são significativas, pois o êrro-padrão da diferença das médias foi de $\pm$ 16 para os dois dados.

Portanto, a hiperglicemia média obtida 10 minutos após a injeção do veneno, nos animais operados (lote B) foi semelhante à obtida nos intactos, o que demonstra que, no caso presente, o papel desempenhado pela medula da supra-renal não é tão importante como querem ANGUIANO e cols. (1954).

Concluindo, podemos dizer que a hiperglicemia obtida nos cães supra-renalectomizados se deve, provàvelmente, à liberação de adrenalina e nor-adrenalina, não sòmente pelos nervos hepáticos, como também por tôdas as terminações pós-ganglionares do sistema simpático, em virtude da excitação de estruturas nervosas centrais provocada pelo veneno; haveria, conseqüentemente, uma aceleração da glicogenólise hepática e hiperglicemia.

Pesquisas em curso nos sugerem a possibilidade de que, além desta ação sôbre os centros nervosos centrais, o veneno tenha, também, uma ação simpaticomimética.

CONCLUSÕES

1 — Confirmamos neste trabalho, agora em cães, a produção de hiperglicemia durante a fase aguda da intoxicação experimental, provocada pelo veneno de escorpiões da espécie *Tityus bahiensis*. O efeito máximo foi obtido, em média, 10 minutos após a injeção do veneno.

2 — A supra-renalectomia bilateral prévia não aboliu, em nossas mãos, a hiperglicemia. A curva média da glicemia foi semelhante à observada nos cães com glândulas supra-renais, sendo a hiperglicemia máxima registrada, em média, também aos 10 minutos.

3 — A hiperglicemia obtida nos cães supra-renalectomizados (lote B) se deve, provàvelmente, à liberação de simpatina (nor-adrenalina e adrenalina), pelos nervos hepáticos e pelas demais terminações pós-ganglionares do sistema simpático, em virtude da excitação central provocada pelo veneno. Pesquisas em curso sugerem uma ação simpático-mimética do veneno, além da ação central.

SUMMARY

The production of hyperglycemia during the acute phase of scorpion poisoning produced by *T. bahiensis* in dogs is confirmed now. The highest degree on average, was reached 10 minutes after the injection of venom.

In our hands, the previous bilateral adrenalectomy did not avoid the hyperglycemia. The average of the blood sugar level has been similar to that observed in dogs with adrenal glands, the highest blood sugar level was also registered after 10 minutes.

The hyperglycemia obtained in adrenolectomized dogs is, probably, due to the liberation of Sympatin (Nor-adrenalin and adrenalin) as a consequence of the central excitation by the poison on the hepatic nerves and other ganglionar terminations of the Sympathetic Nervous System. Our present researches suggest that the venom has adrenergic action besides the central action.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANGUIANO, L.G., BEYER, F.C. & ALCARÁZ, V.M., 1956, Mecanismo fisiológico de la hiperglicemia causada por el veneno de alacrán. *Bol. Inst. Est. Med. Biol.*, 14(4-6): 93-101.

BERALDO, W. T., 1958, The pressor effect of peptone in the rat. *Brit. J. Pharm. Chem.*, 13(2): 178-183.

BRITTON, S.W., 1928, Neural and hormonal factors in bodily activity. Prepotency of medulliadrenal influence in emotional hiperglycemia. *Amer. J. Physiol.*, 86(2): 340-352.

CANNON, W.B., SHOHL, A.T. & WRIGHT, S., 1911. *Amer. J. Physiol.*, 29 : 280 — in BRITTON.

CORI, C.F. & WELCH, A.D., 1941, The adrenal medulla. *J. Amer. Med. Ass.*, 116(23): 2590-2596.

DRILL, V.A., 1954, *Pharmacology in Medicine*. Mc-Graw-Hill Book Co., Inc., New York.

EVANS, C.H.L., 1952, *Principles of Human Physiology*, 11th ed,., Lea & Febiger, Philadelphia.

FIORENTINO, M. & GIANNETTASIO, G., 1940, Photometric blood sugar determination by Folin-Wu method; new source of error. *J. Labor. Clin. Med.*, 25(8): 866-868.

GADDUM, J. H. & GOODWIN, L. G., 1947, Experiments on liver sympathin. *J. Physiol.*, 105(4): 357-369.

GOODMAN, L. S. & GILMAN, A., 1955, *Pharmacological basis of therapeutics*, 2nd ed., McMillan Co., New York.

HOUSSAY, B.A. *et alii*, 1954, *Fisiologia Humana*, 3.ª ed., Lib. El Ateneo Ed., Buenos Aires.

LINNELL, R. Mc et *alii*, 1914, Note on a case of death following the sting of a scorpion. *Lancet*, 1: 1608-1609.

LUNDHOLM, L., 1950, The effect of 1-nor-adrenalin on the oxygen consumption and lactic acid content of the blood in the rabbit. *Acta Physiol. Scand.*, 21: 195-204.

MAGALHÃES, O., 1928, Contribuição para o conhecimento da intoxicação pelo veneno dos escorpiões. *Mem. Inst. Oswaldo Cruz*, 21(I):5-153.

MAGALHÃES, O., 1931, Escorpionismo. *Rev. Med. Cir. Brasil*, 39(6): 190-194.

MAGALHÃES, O., 1935, Escorpionismo. III Memória. *An. Fac. Med. Belo Horizonte*, 4(1): 1-84.

MAGALHÃES, O., 1946, Escorpionismo. IV memória. *Monogr. Inst. Oswaldo Cruz*, 3:1-220.

MAGALHÃES, O. & TUPINAMBÁ, A. A., 1938, Escorpionismo (Nota Prévia). *Brasil Méd.*, 52(29): 651-652.

MAGALHÃES, O. & TUPINAMBÁ, A.A., 1940, Escorpionismo. *Hospital*, 17 (1): 77-95; (2): 317-319.

RAMOS, A.O. & CORRADO, A.P., 1954, Efeito hiperpiético do veneno de escorpião (*T. serrulatus e T. bahiensis*). *An. Fac. Med. Univ. S. Paulo*, 28(2): 81-98.

REDGATE, E. S. & GELLHORN, E., 1953, Nature of sympathetico-adrenal discharge under conditions of excitation of central autonomic structures. *Amer. J. Physiol.*, 174 (3): 475-480.

SUTHERLAND, E.W., 1950, The effect of the hyperglycemic factor of the pancreas and of epinephrine on glycogenolysis. *Rec. Prog. Hormone Res.* 5: 441-463.

WATERMAN, J.A., 1938, Some notes on scorpion poisoning in Trinidad. *Trans. R. Soc. Trop. Med. Hyg.*, 31(6): 607-624.

WILSON, W.H., 1901, On the venon of scorpions. *Rec. Egypt. Gov. School Med.*, 2: 7-44.

WILSON, W. H., 1904, The physiological action of scorpion venon. *J. Physiol.*, 31:48-49.

MEMÓRIAS DO INSTITUTO OSWALDO CRUZ — Publicação periódica editada desde 1909 em tomos constituídos de um a vários fascículos, em geral um só tomo por ano, destinada à divulgação de trabalhos de pesquisa original elaborados por membros do corpo científico do Instituto Oswaldo Cruz, excepcionalmente incluindo colaboração de autores estranhos à instituição.

Para permuta e correspondência:

Caixa Postal 926
Rio de Janeiro, D.F.
Brasil

REDATOR-SECRETÁRIO DAS PUBLICAÇÕES
Herman Lent

SUMÁRIO

Págs.

HOLLANDE, ANDRÉ & BATISSE, ADRIEN — Contribution à l'étude des Infusoires du coecum de l'Hydrocheire (*Hydrocheirus capybara* L.). I. La famille des *Cycloposthiidae* (Avec 13 planches) 1-16

FREITAS, J. F. TEIXEIRA DE; MENDONÇA, J. MACHADO DE & GUIMARÃES, J. P. — Sôbre algumas espécies do gênero *Capillaria* Zeder, 1800 parasitas de aves (Nematoda, Trichuroidea) (Com 18 estampas) 17-32

VULCANO, MARIA APARECIDA — Descrição do alótipo de *Simulium pruinosum* Lutz, 1910 e caracteres adicionais da fêmea (Com 10 estampas) 33-44

ARAGÃO, MÁRIO B. — Algumas medidas microclimáticas, em mata da região "Bromélia-malária", em Santa Catarina, Brasil. II — Efeito do abrigo, temperaturas extremas, amplitude térmica diária, temperatura do solo, radiação global, velocidade do vento e déficit de saturação (Com 29 figuras no texto) 45-72

BARTH, RUDOLF — O tubo abdominal do macho de *Agylla argentea* Wlk. (Lepidoptera, Arctiidae) (Com 6 figuras no texto) 73-82

LACORTE, J. GUILHERME; MONTEIRO, ESTÁCIO & LOURES, J. CARVALHO — Ação do radium sôbre o virus da poliomielite (Com 5 figuras no texto) 83-92

LACORTE, J. GUILHERME; MONTEIRO, ESTÁCIO & LOURES, J. CARVALHO — Resistência de alguns virus à ação oligodinâmica da prata (Com 3 figuras no texto) 93-104

FREIRE-MAIA, LINEU; FERREIRA, MARCELO CARVALHO & SILVA, CARLOS GOMES DA — Hiperglicemia na intoxicação escorpiônica experimental em cão (Com 3 figuras no texto) 105-114